(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0161419
(43) 공개일자 2023년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 64/02 (2006.01) *C08G 64/34* (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08G 64/02 (2013.01)
C08G 64/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7021504
(22) 출원일자(국제) 2022년03월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년06월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/011006
(87) 국제공개번호 WO 2022/209775
국제공개일자 2022년10월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-055523 2021년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
스미토모 세이카 가부시키가이샤
일본 효고켕 가코군 하리마초 미야니시 346반치노 1
(72) 발명자
하야미즈 나오히사
일본 효고 6728076 히메지시 시카마쿠 이리후네초 1 스미토모세이카 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
신성특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **필름 및 그 조제용 재료**

(57) 요 약

우수한 탄성을 나타내는 필름을 형성할 수 있는 지방족 폴리카보네이트가 제공된다. 보다 구체적으로는, 알킬렌옥시드로서 시클로알킬렌옥시드를 이용하여 조제한 지방족 폴리카보네이트가 제공된다.

(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2021.05)
C08J 2369/00 (2013.01)

명 세 서

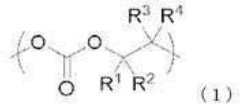
청구범위

청구항 1

지방족 폴리카보네이트를 포함하는 필름 조제용 재료로서,

상기 지방족 폴리카보네이트는,

식(1):



(1)

(식 중, R^1 및 R^3은 서로 결합하여, 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환을 형성하고, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 포함하는 지방족 폴리카보네이트이고,

상기 필름은 23℃, 인장 속도 10㎜/분으로 측정한 인장 최대 강도가 20~40MPa이고, 인장 탄성률이 1000~4000MPa인 필름인

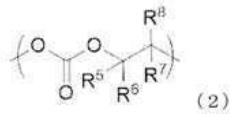
재료.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

식(2):



(2)

(식 중, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 더 포함하는 지방족 폴리카보네이트인

재료.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 필름이,

10Hz에서의 인장 모드의 동적 점탄성 측정에 있어서, 40℃에서의 저장 탄성률(E')이 5.0×10^8~5.0×10^9Pa이고, 손실 정접이 0.005~0.7인

재료.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

질량 평균 분자량(Mw)이 10만 이상 50만 이하인

재료.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

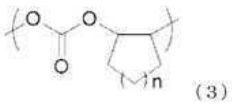
질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)의 비(Mw / Mn)가 2 이상 15 이하인

재료.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):



(3)

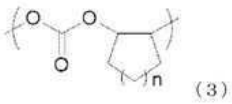
(식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위인

재료.

청구항 7

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

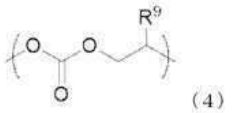
식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):



(3)

(식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위이고,

식(2)로 나타나는 구조 단위가, 식(4):



(4)

(식 중, R^9는 수소, 메틸기, 또는 에틸기이다.)로 나타나는 구조 단위인

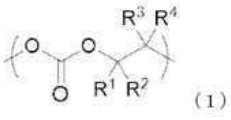
재료.

청구항 8

지방족 폴리카보네이트를 함유하는 필름으로서,

상기 지방족 폴리카보네이트는,

식(1):



(1)

(식 중, R^1 및 R^3은 서로 결합하여, 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환을 형성하고, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 포함하는 지방족 폴리카보네이트이고,

23℃, 인장 속도 10㎜/분으로 측정한 인장 최대 강도가 20~40MPa이고, 인장 탄성률이 1000~4000MPa인

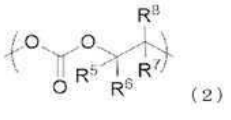
필름.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

식(2):



(2)

(식 중, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 더 포함하는 지방족 폴리카보네이트인

필름.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

10Hz에서의 인장 모드의 동적 점탄성 측정에 있어서, 40℃에서의 저장 탄성률(E')이 5×10^8~5×10^9Pa이고, 손실 정접이 0.005~0.7인

필름.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

질량 평균 분자량(Mw)이 10만 이상 50만 이하인

필름.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지방족 폴리카보네이트가,

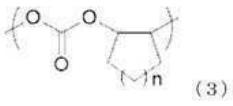
질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)의 비(Mw / Mn)가 2 이상 15 이하인

필름.

청구항 13

제8항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):



(3)

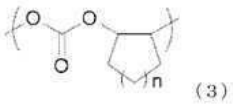
(식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위인

필름.

청구항 14

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

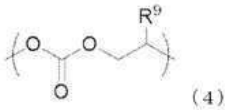
식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):



(3)

(식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위이고,

식(2)로 나타나는 구조 단위가, 식(4):



(4)

(식 중, R^9는 수소, 메틸기, 또는 에틸기이다.)로 나타나는 구조 단위인

필름.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 필름 조제용 재료 및 해당 재료에서 조제된 필름 등에 관한 것이다. 또한, 본 명세서에 기재되는 모든 문헌의 내용은 참조에 의해 본 명세서에 편입된다.

배 경 기 술

[0002] 필름 형성을 위해 여러 가지 수지가 이용되고 있다. 지방족 폴리카보네이트는 에폭시드와 이산화탄소에서 조제되는 수지이고, 필름 형성을 위해서도 이용될 수 있다. 그러나 지방족 폴리카보네이트를 이용하여 조제한 필름은 탄성이 충분하지는 않았다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국 공개 특허 제 10-2016-0012726호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 중국 특허 출원 공개 제 101906208호 명세서

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 국제 공개 제 2020/153329호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명자들은 우수한 탄성을 나타내는 필름을 형성할 수 있는 지방족 폴리카보네이트를 제공하기 위해 검토를 실시했다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명자들은 알킬렌옥시드로서 시클로알킬렌옥시드를 이용하여 조제한 지방족 폴리카보네이트가, 우수한 탄성을 가지는 필름을 형성할 수 있을 가능성을 발견하고, 더욱 검토를 거듭했다.

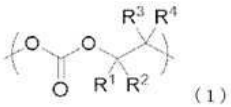
[0006] 본 개시는 예를 들면, 이하의 항에 기재된 주제를 포함한다.

[0007] 항 1.

[0008] 지방족 폴리카보네이트를 포함하는 필름 조제용 재료로서,

[0009] 상기 지방족 폴리카보네이트는,

[0010] 식(1):

[0011] 
(1)

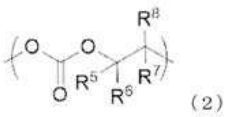
[0012] (식 중, R^1 및 R^3은 서로 결합하여, 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환을 형성하고, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 포함하는 지방족 폴리카보네이트이고,

[0013] 상기 필름은 23℃, 인장 속도 10㎜/분으로 측정한 인장 최대 강도가 20~40MPa이고, 인장 탄성률이 1000~4000MPa인 필름인 재료.

[0014] 항 2.

[0015] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0016] 식(2):

[0017] 
(2)

[0018] (식 중, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬

기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 더 포함하는 지방족 폴리카보네이트인 항 1에 기재된 재료.

[0019] 항 3.

[0020] 상기 필름이,

[0021] 10Hz에서의 인장 모드의 동적 점탄성 측정에 있어서, 40℃에서의 저장 탄성률(E')이 5.0×10^{8}~5.0×10^{9}Pa이고, 손실 정접이 0.005~0.7인 항 1 또는 2에 기재된 재료.

[0022] 항 4.

[0023] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0024] 질량 평균 분자량(Mw)이 10만 이상 50만 이하인 항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 재료.

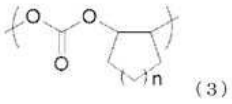
[0025] 항 5.

[0026] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0027] 질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)의 비(Mw / Mn)가 2 이상 15 이하인 항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 재료.

[0028] 항 6.

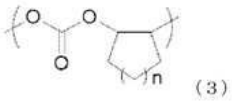
[0029] 식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):

[0030] 
(3)

[0031] (식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위인 항 1 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 재료.

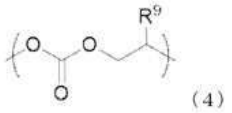
[0032] 항 7.

[0033] 식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):

[0034] 
(3)

[0035] (식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위이고,

[0036] 식(2)로 나타나는 구조 단위가, 식(4):

[0037] 
(4)

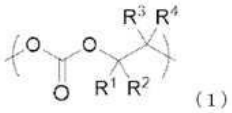
[0038] (식 중, R^{9}는 수소, 메틸기, 또는 에틸기이다.)로 나타나는 구조 단위인 항 2 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 재료.

[0039] 항 8.

[0040] 지방족 폴리카보네이트를 함유하는 필름으로서,

[0041] 해당 지방족 폴리카보네이트는,

[0042] 식(1):

[0043] 

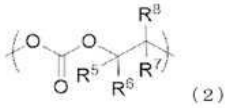
[0044] (식 중, R^1 및 R^3은 서로 결합하여, 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환을 형성하고, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 포함하는 지방족 폴리카보네이트이고,

[0045] 23℃, 인장 속도 10㎜/분으로 측정한 인장 최대 강도가 20~40MPa이고, 인장 탄성률이 1000~4000MPa인 필름.

[0046] 항 9.

[0047] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0048] 식(2):

[0049] 

[0050] (식 중, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 더 포함하는 지방족 폴리카보네이트인 항 8에 기재된 필름.

[0051] 항 10.

[0052] 10Hz에서의 인장 모드의 동적 점탄성 측정에 있어서, 40℃에서의 저장 탄성률(E')이 5×10^8~5×10^9Pa이고, 손실 정접이 0.005~0.7인 항 8 또는 항 9에 기재된 필름.

[0053] 항 11.

[0054] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0055] 질량 평균 분자량(Mw)이 10만 이상 50만 이하인 항 8 내지 10 중 어느 한 항에 기재된 필름.

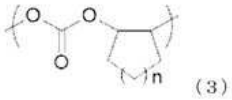
[0056] 항 12.

[0057] 상기 지방족 폴리카보네이트가,

[0058] 질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)의 비(Mw/Mn)가 2 이상 15 이하인 항 8 내지 11 중 어느 한 항에 기재된 필름.

[0059] 항 13.

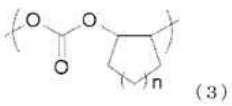
[0060] 식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):

[0061] 

[0062] (식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위인 항 8 내지 12 중 어느 한 항에 기재된 필름.

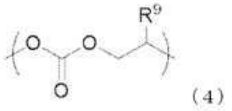
[0063] 항 14.

[0064] 식(1)로 나타나는 구조 단위가, 식(3):

[0065] 
(3)

[0066] (식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위이고,

[0067] 식(2)로 나타나는 구조 단위가, 식(4):

[0068] 
(4)

[0069] (식 중, R^9는 수소, 메틸기, 또는 에틸기이다.)로 나타나는 구조 단위인 항 9 내지 12 중 어느 한 항에 기재된 필름.

발명의 효과

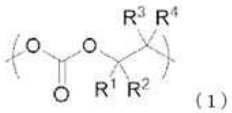
[0070] 우수한 탄성을 가지는 필름 및 해당 필름을 조제하기 위한 재료가 제공된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0071] 이하, 본 개시에 포함되는 각 실시형태에 대하여 더욱 상세히 설명한다. 본 개시는 특정한 지방족 폴리카보네이트를 포함하는 필름 조제용 재료 및 해당 재료에서 조제된 필름 등을 바람직하게 포함하지만, 이들에 한정되는 셈은 아니고, 본 개시는 본 명세서에 개시되어, 당업자가 인식할 수 있는 전부를 포함한다.

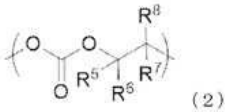
[0072] 본 개시에 포함되는 필름 조제용 재료는 특정한 지방족 폴리카보네이트를 포함한다. 또한, 지방족 폴리카보네이트를 APC로 표기하는 일이 있다. 또한, 본 개시에 포함되는 해당 필름 조제용 재료를 “본 개시의 재료”라고 하는 일이 있다. 또한, 본 개시의 재료에 포함되는 특정한 지방족 폴리카보네이트를 본 개시의 지방족 폴리카보네이트(APC)라고 하는 일이 있다.

[0073] 본 개시의 APC는 식(1):

[0074] 
(1)

[0075] (식 중, R^1 및 R^3은 서로 결합하여, 이들이 결합하는 탄소 원자와 함께 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환을 형성하고, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 포함한다. 또한, 해당 구조 단위를 구조 단위(1)이라고 하는 일이 있다.

[0076] 또한, 본 개시의 APC는 식(2):

[0077] 
(2)

[0078] (식 중, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 1~10의 알킬기, 또는 치환기로 치환되어 있어도 좋은 탄소수 6~20의 아릴기이다.)로 나타나는 구조 단위를 더 포함하고 있어도 좋다. 또한, 해당 구조 단위를 구조 단위(2)라고 하는 일이 있다.

[0079] R^1 및 R^3이 서로 결합하여 형성되는, 치환 또는 비치환의 포화 또는 불포화의 환원수 3~10의 지방족 환으로서는, 예를 들면, 치환기로 치환되어 있어도 좋은 3~8(3, 4, 5, 6, 7, 또는 8)원환의 지방족 환을 들 수 있다. 해당 지방족 환으로서는, 보다 구체적으로는, 시클로펜탄환, 시클로펜텐환, 시클로헥산환,

시클로헥센환, 시클로헵탄환 등을 들 수 있다. 또한, 해당 지방족 환이 치환기로 치환되어 있는 경우, 치환기로서는, 예를 들면, 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아실옥시기, 실릴기, 설파닐기, 시아노기, 니트로기, 설포기, 포르밀기, 할로겐 원자(예를 들면, 불소 원자, 염소 원자, 취소 원자, 옥소 원자) 등을 들 수 있다. 또한, 해당 지방족 환은 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되어 있어도 좋다. 여기에서의 알킬기로서는, 예를 들면, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기 등을 들 수 있다. 또한, 아릴기로서는, 예를 들면, 페닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 나프틸기, 인데닐기 등을 들 수 있다. 또한, 알콕시기로서는, 예를 들면, 메톡시기, 에톡시기, 이소프로폭시기, tert-부톡시기 등을 들 수 있다. 또한, 아실옥시기로서는, 예를 들면, 아세톡시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기, 이소부티릴옥시기, 피발로일옥시기, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 또한, 알콕시카르보닐기로서는, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, tert-부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다.

[0080] 해당 지방족 환으로서는, 특별히 한정되지는 않지만, 치환되어 있지 않은 포화의 3~8원 지방족 환이 바람직하고, 그 중에서도, 시클로펜탄환 및 시클로헥산환이 바람직하다.

[0081] R^2 및 R^4 및 R^5, R^6, R^7 및 R^8로 나타나는 알킬기는 탄소수 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 또는 10의 직쇄 또는 분기쇄상의 알킬기이다. 탄소수는 바람직하게는 1에서 9이고, 보다 바람직하게는 1에서 8이고, 더욱 바람직하게는 1에서 6이고, 더한층 바람직하게는 1에서 4이다. 구체적으로는, 예를 들면, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, n-헵틸기, , n-옥틸기, n-노닐기, n-데실기 등을 들 수 있다.

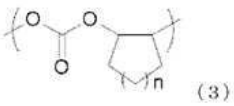
[0082] R^2 및 R^4 및 R^5, R^6, R^7 및 R^8로 나타나는 알킬기는 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되어 있어도 좋다. 해당 치환기로서는, 예를 들면, 알콕시기, 아실옥시기, 알콕시카르보닐기, 아릴기, 할로겐 원자(예를 들면, 불소 원자, 염소 원자, 취소 원자, 옥소 원자) 등을 들 수 있다. 여기에서의 알콕시기로서는, 예를 들면, 메톡시기, 에톡시기, 이소프로폭시기, tert-부톡시기 등을 들 수 있다. 또한, 아실옥시기로서는, 예를 들면, 아세톡시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기, 이소부티릴옥시기, 피발로일옥시기, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 또한, 알콕시카르보닐기로서는, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, tert-부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다. 또한, 아릴기로서는, 예를 들면, 페닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 나프틸기, 인데닐기 등을 들 수 있다.

[0083] 또한, R^2 및 R^4 및 R^5, R^6, R^7 및 R^8로 나타나는 아릴기는 탄소수 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 또는 20의 아릴기이고, 바람직하게는 6에서 14이다. 예를 들면, 페닐기, 인데닐기, 나프틸기, 테트라히드로나프틸기 등을 들 수 있다.

[0084] R^2 및 R^4 및 R^5, R^6, R^7 및 R^8로 나타나는 아릴기는 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되어 있어도 좋다. 해당 아릴기에서의 치환기로서는, 예를 들면, 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아실옥시기, 알콕시카르보닐기, 할로겐 원자(예를 들면, 불소 원자, 염소 원자, 취소 원자, 옥소 원자) 등을 들 수 있다. 여기에서의 알킬기로서는, 예를 들면, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기 등을 들 수 있다. 또한, 아릴기로서는, 예를 들면, 페닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 나프틸기, 인데닐기 등을 들 수 있다. 또한, 알콕시기로서는, 예를 들면, 메톡시기, 에톡시기, 이소프로폭시기, tert-부톡시기 등을 들 수 있다. 또한, 아실옥시기로서는, 예를 들면, 아세톡시기, 프로피오닐옥시기, 부티릴옥시기, 이소부티릴옥시기, 피발로일옥시기, 벤조일옥시기 등을 들 수 있다. 또한, 알콕시카르보닐기로서는, 메톡시카르보닐기, 에톡시카르보닐기, tert-부톡시카르보닐기 등을 들 수 있다.

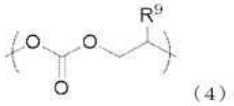
[0085] 특별히 제한되지는 않지만, 구조 단위(1)에 있어서, R^2 및 R^4는 동일 또는 다르고, 수소 원자 또는 탄소수 1에서 4의 알킬기인 것이 바람직하다. 그 중에서도, R^2 및 R^4는 수소 원자인 것이 보다 바람직하다. 또한, 구조 단위(2)에 있어서, R^5, R^6, R^7 및 R^8은 동일 또는 다르고, 수소 원자 또는 탄소수 1에서 4의 알킬기인 것이 바람직하다. 그 중에서도, R^2 및 R^4는 수소 원자인 것이 바람직하다. 그 중에서도, R^5, R^6 및 R^7은 수소 원자이고, R^8은 탄소수 1에서 4의 알킬기인 것이 보다 바람직하다.

[0086] 예를 들면, 구조 단위(1)의 적합한 일례로서, 식(3):

[0087] 
(3)

[0088] (식 중의 n은 1 또는 2이다.)으로 나타나는 구조 단위를 들 수 있다.

[0089] 또한, 예를 들면, 구조 단위(2)의 적합한 일례로서, 식(4):

[0090] 
(4)

[0091] (식 중, R^9는 수소, 메틸기, 또는 에틸기이다.)로 나타나는 구조 단위를 들 수 있다.

[0092] 본 개시의 APC에서의 구조 단위(1)의 함유율은 구조 단위(1)의 함유 몰량과 구조 단위(2)의 함유 몰량의 합계량에 대하여, 예를 들면, 1~100몰%이어도 좋다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 또는 99몰%이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 2~95몰%이어도 좋다. 특별히 한정되지 않지만, 인장에 대한 세기의 관점에서, 해당 범위는 40~80몰% 정도가 보다 바람직하고, 50~70몰% 정도가 더욱 바람직하다.

[0093] 또한, 해당 구조 단위(1) 및 (2)의 함유율(비)은 ^{1}H-NMR에 의해 구한다. 즉, 지방족 폴리카보네이트를 ^{1}H-NMR에 의해 측정하여 얻어지는 차트에 있어서, 구조 단위(1) 및 구조 단위(2)에 유래하는 피크의 면적비에 의해 구한다.

[0094] 또한, 본 개시의 APC는 유리 전이 온도(Tg)가 35~120℃ 정도인 것이 바람직하다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 또는 119℃이어도 좋다. 해당 범위는 인장에 대한 세기의 관점에서, 예를 들면, 40~115℃가 바람직하고, 60~100℃가 보다 바람직하다. 한편, 필름의 성형 공정은 상온 부근에서 실시되는 일이 있기 때문에, 그와 같은 경우에는, Tg가 지나치게 높으면 가공에 요하는 에너지가 과다하게 된다. 따라서, 그와 같은 경우에는, 경제성의 관점 및 필름의 핸들링의 용이함의 관점에서, 상온에서는 결정화하고 있는 것이 바람직하고, 예를 들면, Tg는 60℃ 이하인 것이 바람직하고, 45℃ 이하인 것이 보다 바람직하고, 40℃ 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0095] 또한, 유리 전이 온도는 시차 주사 열량계(DSC)를 이용하여 승온 속도: 5℃/분, 측정 분위기: N_2, 측정 시료량: 5㎎의 조건하에서 측정하여 구해진다.

[0096] 또한, 본 개시의 APC는 효과를 손상하지 않는 범위에서 구조 단위(1) 및 구조 단위(2) 이외에 다른 구조 단위를 포함해도 좋고, 또는 구조 단위(1) 및 구조 단위(2)만으로 이루어지는 것이어도 좋다.

[0097] 구조 단위(1) 및 구조 단위(2) 이외의 구조 단위로서는, 그 구조 단위가 반복됨으로써 폴리에테르, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 또는 폴리아미드가 형성되는 구조 단위 등을 들 수 있다. 이들의 구조 단위의 함유량은 구조 단위(1)의 함유 몰량 및 구조 단위(2)의 함유 몰량의 합계량에 대하여 100몰% 이하가 바람직하고, 50몰% 이하가 보다 바람직하고, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 또는 1몰% 이하가 더욱 바람직하다.

[0098] 또한, 본 개시의 APC에는 식(1)로 나타나는 1종 또는 복수종의 구조 단위가 포함되어 있어도 좋고, 또한, 식(2)로 나타나는 1종 또는 복수종의 구조 단위가 포함되어 있어도 좋다. 여기에서의 복수종이란, 예를 들면, 2, 3, 4, 또는 5종일 수 있다. 식(1)로 나타나는 구조 단위는 1종밖에 포함되어 있지 않아도 좋고, 또한, 식(2)로 나타나는 구조 단위는 1종밖에 포함되어 있지 않아도 좋다. 또한, 식(1)로 나타나는 구조 단위는 1종밖에 포함

되어 있지 않고, 또한, 식(2)로 나타나는 구조 단위도 1종밖에 포함되어 있지 않아도 좋다. 또한, 본 개시의 APC는 랜덤 공중합인 것이 바람직하다.

[0099] 본 개시의 APC의 제조 방법으로서는, 예를 들면, 사전에 결정된 에폭시드와 이산화탄소를 바람직하게는 금속 촉매의 존재하에서 중합 반응시켜서 지방족 폴리카보네이트를 얻는 방법을 들 수 있다.

[0100] 상기 사전에 결정된 에폭시드 중, 구조 단위(1)을 형성하기 위해 이용되는 에폭시드로서는, 예를 들면, 시클로펜텐옥시드, 시클로헥센옥시드, 시클로옥텐옥시드, 시클로도데센옥시드, α-피넨옥시드, 2, 3-에폭시드노르보르넨, 리모넨옥시드, 디엘드린 등을 들 수 있고, 그 중에서도, 시클로펜텐옥시드, 시클로헥센옥시드 등이 바람직하다. 이들은 1종 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 이들의 에폭시드를 이용함으로써 예를 들면, 지방족 폴리카보네이트의 측쇄에 반응성 기를 도입할 수 있고, 그것을 기점으로 수식 반응을 실시할 수 있다.

[0101] 또한, 구조 단위(2)를 형성하기 위해 이용되는 에폭시드로서는, 예를 들면, 에틸렌옥시드, 프로필렌옥시드, 1-부텐옥시드, 2-부텐옥시드, 이소부틸렌옥시드, 1-펜텐옥시드, 2-펜텐옥시드, 1-헥센옥시드, 1-옥텐옥시드, 1-도데센옥시드, 스티렌옥시드, 3-페닐프로필렌옥시드, 에피클로로히드린, 3, 3, 3-트리플루오로프로필렌옥시드, 3-나프틸프로필렌옥시드, 3-페녹시프로필렌옥시드, 3-나프톡시프로필렌옥시드, 부타디엔모노옥시드, 3-비닐옥시프로필렌옥시드 및 3-트리메틸실릴옥시프로필렌옥시드 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 그 중에서도, 높은 반응성을 가지는 관점에서, 에틸렌옥시드 및 프로필렌옥시드가 바람직하다.

[0102] 이들의 에폭시드와 이산화탄소를 중합 반응시킬 때에는, 금속 촉매를 이용할 수 있다. 금속 촉매로서는, 예를 들면, 아연계 촉매, 알루미늄계 촉매, 크롬계 촉매 및 코발트계 촉매 등을 들 수 있다. 이들 중에서는, 상기 에폭시드와 이산화탄소의 중합 반응에 있어서, 높은 중합 활성을 가지는 이유에서, 아연계 촉매가 보다 바람직하다.

[0103] 아연계 촉매로서는, 예를 들면, 유기 아연 촉매를 바람직하게 들 수 있다. 유기 아연 촉매로서는, 아세트산아연, 디에틸아연, 디부틸아연 등 외에, 일급 아민, 2가의 페놀, 방향족 디카르복실산, 방향족 히드록시산, 지방족 디카르복실산, 지방족 모노카르복실산 등의 화합물과 아연 화합물을 반응시킴으로써 얻어지는 유기 아연 촉매 등을 들 수 있다. 이들의 유기 아연 촉매 중에서도, 보다 높은 중합 활성을 가지는 이유에서, 아연 화합물과 지방족 디카르복실산과 지방족 모노카르복실산을 반응시켜서 얻어지는 유기 아연 촉매가 바람직하고, 산화아연과 글루타르산과 아세트산을 반응시켜서 얻어지는 유기 아연 촉매가 보다 바람직하다.

[0104] 상기 중합 반응에 이용되는 금속 촉매의 사용량은 중합 반응의 진행을 촉진하는 관점에서, 예를 들면, 에폭시드 100질량부에 대하여, 0.001질량부 이상이 바람직하고, 0.01질량부 이상이 보다 바람직하고, 사용량에 알맞은 효과를 얻는 관점에서, 30질량부 이하가 바람직하고, 20질량부 이하가 보다 바람직하다.

[0105] 상기 중합 반응은 필요에 따라서 금속 촉매에 추가하여, 조촉매의 존재하에서 실시해도 좋다. 조촉매로서는, 예를 들면, 비스(트리페닐포스포라닐리덴)암모늄클로리드(PPNCl), 피페리딘, 비스(트리페닐포스포라닐리덴)암모늄플루오리드(PPNF), 비스(트리페닐포스포라닐리덴)암모늄펜타플루오로벤조에이트($PPNOBzF_5$), 테트라-n-부틸암모늄클로라이드(nBu_4NCl), 테트라-n-부틸암모늄브로마이드(nBu_4NBr), 테트라-n-부틸암모늄아이오다이드(nBu_4NI), 테트라-n-부틸암모늄아세테이트(nBu_4NOAc), 테트라-n-부틸암모늄나이트레이트(nBu_4NO_3), 트리에틸포스핀(Et_3P), 트리-n-부틸포스핀(nBu_3P), 트리페닐포스핀(Ph_3P), 피리딘, 4-메틸피리딘, 4-포르밀피리딘, 4-(N, N-디메틸아미노)피리딘, N-메틸이미다졸, N-에틸이미다졸, N-프로필이미다졸 등을 들 수 있다. 이들 중에서는, PPNCl, PPNF, $PPNOBzF_5$ 및 nBu_4NCl이 바람직하고, 높은 반응 활성을 가지는 관점에서, PPNCl 및 PPNF가 보다 바람직하다.

[0106] 조촉매의 사용량은 예를 들면, 금속 촉매 1몰에 대하여 0.1~10몰이 바람직하고, 0.3~5몰이 보다 바람직하고, 0.5~1.5몰이 더욱 바람직하다.

[0107] 상기 중합 반응에는 필요에 따라서 반응 용매를 이용해도 좋다. 반응 용매로서는, 예를 들면, 펜탄, 헥산, 옥탄, 데칸, 시클로헥산 등의 지방족 탄화수소계 용매; 벤젠, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소계 용매; 염화메틸렌, 클로로포름, 사염화탄소, 1, 1-디클로로에탄, 1, 2-디클로로에탄, 에틸클로리드, 트리클로로에탄, 1-클로로프로판, 2-클로로프로판, 1-클로로부탄, 2-클로로부탄, 1-클로로-2-메틸프로판, 클로로벤젠, 브로모벤젠 등의 할로겐화 탄화수소계 용매; 디메톡시에탄, 테트라히드로푸란, 2-메틸테트라히드로푸란, 1, 4-

디옥산, 1, 3－디옥솔란, 아니솔 등의 에테르계 용매; 아세트산에틸, 아세트산n－프로필, 아세트산이소프로필 등의 에스테르계 용매; N, N－디메틸포름아미드, N, N－디메틸아세트아미드 등의 아미드계 용매; 디메틸카보네이트, 에틸메틸카보네이트, 디에틸카보네이트, 프로필렌카보네이트 등의 카보네이트계 용매 등을 들 수 있다.

[0108] 반응 용매의 사용량은 반응을 원활히 진행시키는 관점에서, 예를 들면, 에폭시드 100질량부에 대하여 100～10000질량부가 바람직하고, 200～5000질량부가 보다 바람직하고, 300～1000질량부가 더욱 바람직하다.

[0109] 또한, 사전에 결정된 에폭시드와 이산화탄소를 금속 촉매의 존재하에서 중합 반응시키는 방법으로서는, 예를 들면, 오토클레이브에 사전에 결정된 에폭시드, 금속 촉매 및 필요에 따라서 조촉매, 반응 용매 등을 넣고, 혼합한 후, 이산화탄소를 압입하여 반응시키는 방법을 들 수 있다.

[0110] 상기 중합 반응에서 이용되는 이산화탄소의 사용량은 예를 들면, 에폭시드 1몰에 대하여 1～10몰이 바람직하고, 1～5몰이 보다 바람직하고, 1～3몰이 더욱 바람직하다. 이산화탄소는 일괄로 첨가해도, 차례 차례 첨가해도, 연속 첨가해도 좋다.

[0111] 상기 중합 반응에서 이용되는 이산화탄소의 사용 압력은 반응을 원활히 진행시키는 관점에서, 예를 들면, 0.1MPa 이상이 바람직하고, 0.2MPa 이상이 보다 바람직하고, 0.5MPa 이상이 더욱 바람직하고, 사용 압력에 알맞은 효과를 얻는 관점에서, 예를 들면, 20MPa 이하가 바람직하고, 10MPa 이하가 보다 바람직하고, 5MPa 이하가 더욱 바람직하다.

[0112] 상기 중합 반응에서의 중합 반응 온도는 반응 시간 단축의 관점에서, 예를 들면, 0℃ 이상이 바람직하고, 10℃ 이상이 보다 바람직하고, 20℃ 이상이 더욱 바람직하고, 부반응을 억제하여 수율을 향상시키는 관점에서, 100℃ 이하가 바람직하고, 90℃ 이하가 보다 바람직하고, 80℃ 이하가 더욱 바람직하다.

[0113] 중합 반응 시간은 중합 반응 조건에 따라 다르기 때문에 일률적으로는 결정할 수 없지만, 통상, 1～40시간 정도인 것이 바람직하다.

[0114] 본 개시의 APC의 질량 평균 분자량(Mw)은 10만 이상 50만 이하인 것이 바람직하다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 또는 49만이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 15만 이상 45만 이하이어도 좋다.

[0115] 또한, 본 개시의 APC는 질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)의 비(Mw／Mn)가 2 이상 15 이하인 것이 바람직하다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 또는 14이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 3 이상 14 이하이어도 좋다.

[0116] 또한, 본 개시의 APC의 질량 평균 분자량 및 수평균 분자량은 겔・퍼미에이션・크로마토그래프(GPC)에 의해 측정하여 표준 폴리스티렌 환산값으로서 산출된다. 보다 구체적으로는, 예를 들면, 다음과 같이 하여 구해진다. 측정 대상 APC의 농도가 0.3질량%인 테트라히드로푸란 용액을 조제하고, 해당 용액을 하기 조건의 GPC측정에 제공하여 측정하고, 표준 폴리스티렌 환산값으로서 산출한다.

[0117] 사용 장치: 겔・퍼미에이션・크로마토그래프 측정 장치(Waters제, 제 품명 “waters2695” 세퍼레이션 모듈)

[0118] 컬럼: TSKgel GMHHR－H(S)×2개

[0119] 측정 온도: 40℃

[0120] 검출기: RI

[0121] 본 개시의 APC는 필름 조제용 재료로서 유용하다. 본 개시의 APC를 이용하여 조제되는 필름은 우수한 탄성을 가진다. 본 개시의 APC를 포함하는 필름 조제용 재료를 본 개시의 재료라고 하는 일이 있다. 또한, 본 개시의 재료를 이용하여 조제된 필름을 본 개시의 필름이라고 하는 일이 있다.

[0122] 본 개시의 재료는 본 개시의 APC만으로 이루어지는 것이어도 좋고, 본 개시의 APC 이외의 성분이 포함되어 있어도 좋다. 이와 같은 그 밖의 성분으로서는, 예를 들면, 가교제, 용제, 첨가제, 용매, 안료, 모노머 성분, 무기 재료 등을 들 수 있다. 이와 같은, 본 개시의 APC 이외의 함유 성분은 1종 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.

[0123] 예를 들면, 본 개시의 APC와 가교제를 포함하는 조성물을 바람직하게 들 수 있다. 해당 조성물은 예를 들면, 본 개시의 APC와 가교제를 적절히 혼합함으로써 조제할 수 있다. 해당 조성물을 이하 “폴리카 가교제 조성물

”이라고 하는 일이 있다.

[0124] 가교제로서는, 예를 들면, 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 1, 6－헥산디올디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판디글리시딜에테르, 디글리시딜아닐린, 디글리시딜아민, 에폭시화 대두유, 글리시딜메타크릴레이트코폴리머 등의 에폭시계 가교제; 톨릴렌디이소시아네이트, 디페닐메탄디이소시아네이트, 크실렌디이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 시클로헥실렌디이소시아네이트 등의 이소시아네이트계 가교제; 디페닐메탄－4, 4’－비스(1－아지리딘카복사미드), 트리메틸올프로판－트리－β－아지리디닐프로피오네이트, 테트라메틸올메탄－트리－β－아지리디닐프로피오네이트, 톨루엔－2, 4－비스(1－아지리딘카복사미드) 등의 아지리딘계 가교제; 디이소프로폭시알루미늄모노올레일아세토아세테이트, 모노이소프로폭시알루미늄비스올레일아세토아세테이트, 모노이소프로폭시알루미늄모노올레에이트모노에틸아세토아세테이트 등의 금속 킬레이트 가교제 등을 들 수 있다.

[0125] 조성물 중의 가교제의 양은 지방족 폴리카보네이트 100질량부에 대하여 예를 들면, 0.1질량부～20질량부가 바람직하다. 해당 범위의 하한은 예를 들면, 0.2, 0.5, 1, 2, 3, 4, 또는 5질량부 정도이어도 좋다. 또한, 해당 범위의 상한은 예를 들면, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 또는 10질량부 정도이어도 좋다. 예를 들면, 0.5질량부～15질량부가 보다 바람직하고, 1질량부～10질량부가 더욱 바람직하다.

[0126] 또한, 해당 조성물에 있어서, 일부의 가교제는 지방족 폴리카보네이트와 반응하여 가교가 형성되어 있어도 좋다. 이 경우, 해당 조성물에는 가교 완료 지방족 폴리카보네이트도 함유되어 있다고 할 수 있다.

[0127] 또한, 예를 들면, 본 개시의 APC 또는 폴리카 가교제 조성물과 용제 및/또는 첨가제를 포함하는 조성물을 바람직하게 들 수 있다. 해당 조성물은 예를 들면, 본 개시의 APC 또는 폴리카 가교제 조성물과 용제 및/또는 첨가제를 적절히 혼합함으로써 조제할 수 있다.

[0128] 용매로서는, 예를 들면, 톨루엔, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 이소프로필알코올, 메틸이소부틸케톤, 메틸에틸케톤, N－메틸－2－피롤리돈, 에틸렌글리콜에틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노이소부틸에테르, 트리메틸펜탄디올모노이소부티레이트, 에틸카르비톨, 부틸카르비톨, 에틸카르비톨아세테이트, 부틸카르비톨아세테이트, 타르피네올, 타르피네올아세테이트, 디히드로타르피네올, 디히드로타르피네올아세테이트, 텍산올, 이소포론, 락트산부틸, 디옥틸프탈레이트, 디옥틸아디페이트, 벤질알코올, 페닐프로필렌글리콜, 크레졸, N, N－디메틸포름아미드 및 프로필렌카보네이트 등을 들 수 있다.

[0129] 첨가제로서는, 가교제, 점착 부여제, 광 안정제, 실란 커플링제, 대전 방지제, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 가수 분해 방지제, 충전제, 가소제 등을 들 수 있다. 가교제로서는, 예를 들면, 에틸렌글리콜글리시딜에테르, 헥사메틸렌디이소시아네이트, 디페닐메탄디이소시아네이트 등을 들 수 있다.

[0130] 본 개시의 필름은 예를 들면, 본 개시의 재료를 열프레스 성형하여 조제된다. 다만, 조제 방법은 특별히 한정되는 셈은 아니다.

[0131] 본 개시의 필름은 두께가 예를 들면, 0.001～5㎜ 정도인 것이 바람직하다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 0.005, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 또는 4.9㎜이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 0.1～4㎜이어도 좋다.

[0132] 본 개시의 필름은 바람직하게는 JIS7161에 준거하여 측정한 인장 최대 강도가 특정한 범위이다. 보다 구체적으로는, 본 개시의 필름은 바람직하게는 23℃, 인장 속도 10㎜/분으로 측정한 인장 최대 강도가 20～40MPa이다. 해당 요건을 만족함으로써 필름의 핸들링이 한층 용이하게 된다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 또는 39MPa이어도 좋다. 해당 범위는 예를 들면, 21～39MPa이어도 좋다.

[0133] 또한, 본 개시의 필름은 바람직하게는 인장 탄성률이 1000～4000MPa이다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 또는 3900MPa이어도 좋다. 해당 범위는 예를 들면, 1500～3500MPa이어도 좋다.

[0134] 또한, 인장 최대 강도 및 인장 탄성률은 인장 시험으로 측정된다. 보다 구체적으로는, 정밀 만능 시험기(오토

그래프)를 이용하여, JIS7161에 준거해서 측정된다. 보다 구체적으로는, 인장 속도 10㎜/min, 시험 온도 23℃라는 조건으로 측정된다.

[0135] 또한, 본 개시의 필름은 바람직하게는 40℃에서의 저장 탄성률(E')이 5×10^{8}~5×10^{9}Pa(즉, 50×10^{8}Pa)이다. 해당 범위(5×10^{8}~50×10^{8}Pa)의 상한 또는 하한은 예를 들면, 6×10^{8}, 7×10^{8}, 8×10^{8}, 9×10^{8}, 10×10^{8}, 11×10^{8}, 12×10^{8}, 13×10^{8}, 14×10^{8}, 15×10^{8}, 16×10^{8}, 17×10^{8}, 18×10^{8}, 19×10^{8}, 20×10^{8}, 21×10^{8}, 22×10^{8}, 23×10^{8}, 24×10^{8}, 25×10^{8}, 26×10^{8}, 27×10^{8}, 28×10^{8}, 29×10^{8}, 30×10^{8}, 31×10^{8}, 32×10^{8}, 33×10^{8}, 34×10^{8}, 35×10^{8}, 36×10^{8}, 37×10^{8}, 38×10^{8}, 39×10^{8}, 40×10^{8}, 41×10^{8}, 42×10^{8}, 43×10^{8}, 44×10^{8}, 45×10^{8}, 46×10^{8}, 47×10^{8}, 48×10^{8}, 또는 49×10^{8}Pa이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 6×10^{8}~35×10^{8}Pa이어도 좋다.

[0136] 또한, 본 개시의 필름은 40℃에서의 손실 정접(tanδ)이 1보다 작은 것이 바람직하고, 0.005~0.7인 것이 보다 바람직하다. 40℃에서의 손실 정접(tanδ)이 해당 범위인 것에 의해 필름의 핸들링이 한층 용이하게 된다. 해당 범위의 상한 또는 하한은 예를 들면, 0.01, 0.015, 0.02, 0.025, 0.03, 0.035, 0.04, 0.045, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55, 0.6, 또는 0.65이어도 좋다. 예를 들면, 해당 범위는 0.01~0.5이어도 좋고, 또한 예를 들면, 0.01~0.1이어도 좋다.

[0137] 40℃에서의 저장 탄성률(E') 및 손실 정접(tanδ)은 동적 점탄성 측정 장치(예를 들면, 만능 시험기(티·에이·인스트루먼트제, RSA-G2))를 이용하여 측정된다. 보다 구체적으로는, 진동 주파수 10Hz, 승온 속도 5℃/분, 시험편 사이즈 40㎜×5㎜라는 조건으로 측정된다.

[0138] 또한, 본 명세서에 있어서 "포함하는"이란, "본질적으로 이루어지는"과 "로 이루어지는"도 포함한다(The term "comprising" includes "consisting essentially of" and "consisting of."). 또한, 본 개시는 본 명세서에 설명한 구성 요건의 임의의 조합을 모두 포함한다.

[0139] 또한, 상기한 본 개시의 각 실시형태에 대하여 설명한 각종 특성(성질, 구조, 기능 등)은 본 개시에 포함되는 주제를 특정하는 데 있어서, 어떻게 조합되어도 좋다. 즉, 본 개시에는, 본 명세서에 기재되는 조합 가능한 각 특성의 모든 조합으로 이루어지는 주제가 전부 포함된다.

[0140] (실시예)

[0141] 이하, 예를 나타내어 본 개시의 실시형태를 보다 구체적으로 설명하지만, 본 개시의 실시형태는 하기의 예에 한정되는 것은 아니다.

[0142] [제조예 1] 유기 아연 촉매의 제조

[0143] 냉각관·온도계 및 교반기를 구비한 1.5L 용적 세퍼러블 플라스크에 산화아연 81g(1.00㏖), 글루타르산 132g(1.00㏖), 톨루엔 1000g을 넣었다. 이어서, 질소 분위기하에서 60℃까지 승온하고, 동 온도에서 8시간 교반하여 반응시켰다. 그 후, 실온까지 냉각하여, 흡인 여과를 실시하고, 이어서, 90℃, 1.0kPa abs로 1Hr 건조시킴으로써 유기 아연 촉매 196g(분말)을 취득했다. 해당 분말을 유기 아연 촉매로 하여 지방족 폴리카보네이트의 제조에 이용했다.

[0144] [실시예 1] 지방족 폴리카보네이트의 제조

[0145] 온도계 및 교반기를 구비한 1L 용적의 오토클레이브에 상기의 유기 아연 촉매 27.3g, 톨루엔 690g, 시클로헥센옥시드 5g(0.05㏖), 프로필렌옥시드 90g(1.55㏖) 및 이산화탄소를 추가하고, 반응계를 60℃, 0.99MPa로 하고, 소비되는 이산화탄소를 보급하면서 24시간 중합 반응을 실시했다. 그 후, 오토클레이브를 냉각하여 탈압하고, 백색 폴리머의 슬러리를 얻었다. 이것을 여과 농축하고, 메탄올로 정제한 후, 감압 건조하여 지방족 폴리카보네이트 149g(폴리머 수율 90%)을 얻었다.

[0146] [실시예 2~6]

[0147] 실시예 1에 있어서, 시클로헥센옥시드 및 프로필렌옥시드를 표 1에 나타내는 비율로 변경한 이외는, 동일하게 반응을 실시함으로써 지방족 폴리카보네이트를 얻었다.

[0148] [비교예 1] 폴리프로필렌카보네이트의 제조

[0149] 실시예 1에 있어서, 에폭시드를 프로필렌옥시드 93g(1.6㏖)만을 이용하는 것 이외는, 동일하게 반응을 실시함으

로써 폴리프로필렌카보네이트 133g(폴리머 수율 86%)을 얻었다.

[0150] 얻어진 각 폴리카보네이트의 원료 및 수량(收量) 수율에 대하여, 표 1에 정리해서 나타낸다.

[0151] [표 1]

	시클로헥센옥시드		프로필렌옥시드		폴리머 수량	폴리머 수율
	[g]	[mol]	[g]	[mol]	[g]	[%]
실시예 1	5	0.05	90	1.55	149	90
실시예 2	16	0.16	84	1.44	156	90
실시예 3	47	0.48	65	1.12	179	97
실시예 4	79	0.80	46	0.80	183	92
실시예 5	110	1.12	28	0.48	191	98
실시예 6	157	1.60	0	0	214	94
비교예 1	0	0	93	1.60	133	86

[0152]

[0153] [평가]

[0154] 실시예에 의해 얻어진 지방족 폴리카보네이트의 각 물성을 이하의 방법에 의해 측정하고, 평가했다. 실시예 1~6 및 비교예 1의 물성값을 표 2에 나타낸다.

[0155] 〈구조 단위의 비율〉

[0156] 얻어진 지방족 폴리카보네이트의 구조는 ^{1}H-NMR에 의해 동정(同定)했다.

[0157] 시료 28mg을 중클로로포름 1.4g에 용해시키고, VARIAN사제 Mercury-400BB를 사용하여, 측정 온도 23℃, 완화 시간 1.5초, 스캔 횟수 64회로 측정하고, 얻어진 차트의 적분비로부터 산출했다.

[0158] 지방족 폴리카보네이트가 시클로헥센옥시드에 유래하는 구조 단위(구조 단위(1)에 상당) 및 프로필렌옥시드에 유래하는 구조 단위(구조 단위(2)에 상당)로 이루어지는 경우, 4.72~4.58ppm으로 나타나는 시클로헥센옥시드에 유래하는 구조 단위에 귀속되는 피크의 적분비를 A(2H), 5.12~4.92ppm으로 나타나는 프로필렌옥시드에 유래하는 구조 단위에 귀속되는 피크의 적분비를 B(1H)로 하고, 적분값(B)를 100으로 설정하고, 이하의 식에 의해 산출했다.

[0159] 시클로헥센옥시드에 유래하는 구조 단위의 비율[mol%]=(A/2)/(A/2 +B)

[0160] 프로필렌옥시드에 유래하는 구조 단위의 비율[mol%]=B/(A/2+B)

[0161] 또한, 시클로헥센옥시드에 유래하는 구조 단위를 CHO유닛으로 표기하는 일이 있다. 또한, 프로필렌옥시드에 유래하는 구조 단위를 PO유닛으로 표기하는 일이 있다.

[0162] 〈분자량 측정〉

[0163] 지방족 폴리카보네이트의 질량 평균 분자량(Mw)과 수평균 분자량(Mn)은 폴리머 농도 0.3질량%의 테트라히드로푸란 용액으로서 측정 장치로 도입하고, 하기 조건으로 측정한 표준 폴리스티렌 환산의 값이다.

[0164] 사용 장치: 겔·퍼미에이션·크로마토그래프 측정 장치(Waters제, 제 품명 “waters2695“세퍼레이션 모듈)

[0165] 컬럼: TSKgel GMHHR-H(S)×2개

[0166] 측정 온도: 40℃

[0167] 검출기: RI

[0168] 〈동적 점탄성 측정(DMA)〉

[0169] JISK7244에 준거하여, 이하의 조건으로 40℃에서의 저장 탄성률(E’) 및 손실 정접(tanδ)을 측정했다.

[0170] 사용 장치: 만능 시험기(티·에이·인스트루먼트제, RSA-G2)

[0171] 진동 주파수: 10Hz

[0172] 승온 속도: 5℃/min.

[0173] 시험편 사이즈: 40㎜×5㎜×0.5㎜(두께)(직사각형상: 열프레스 성형)

[0174] 시험 모드: 인장

[0175] 〈인장 시험 측정〉

[0176] JIS7161에 준거하여, 이하의 조건으로 인장 최대 강도 및 인장 탄성률을 측정했다.

[0177] 사용 장치: 오토그래프(시마즈 제작소제, AGS－X)

[0178] 샘플 형상: JIS 7호 덤벨

[0179] 샘플 두께: 0.5㎜

[0180] 시험 속도: 10㎜/min.

[0181] 시험 온도: 23℃

[0182] 〈시차 주사 열량계(DSC) 측정〉

[0183] 사용 장치: 히타치 하이테크 사이언스, DSC 7020AS－3

[0184] 승온 속도: 5℃/min.

[0185] 측정 분위기: N_2

[0186] 측정 셀: Al제 밀폐 셀

[0187] 시료: 5㎎

[0188] 또한, 동적 점탄성 측정(DMA), 인장 시험 측정 및 시차 주사 열량계(DSC) 측정에는 다음과 같이 하여 조제한 필름을 이용했다.

[0189] (ⅰ) 280㎜×280㎜의 SUS판의 위에 두께 0.50㎜의 SUS(스테인레스) 테두리를 세트하고, 수지를 사전 결정량 놓고, 동 사이즈의 SUS판으로 끼웠다.

[0190] (ⅱ) 사전 결정 온도(130～200℃)의 핫 프레스기에 순서(ⅰ)에서 준비한 SUS(스테인레스)판을 놓고, 5분간 예비 가열했다.

[0191] (ⅲ) 펌핑을 10회 정도 실시하여 탈포시키고, 약 20초간 프레스했다(압력 150kgf/㎠).

[0192] (ⅳ) 15℃로 냉각 프레스하고, SUS판으로부터 필름을 벗겼다.

[0193] 각 예의 폴리카보네이트 및 이를 이용하여 작성한 필름에 대해서의 측정 결과를 표 2에 정리하여 나타낸다.

[0194] [표 2]

	에폭시 비율 [mol%]		Mw	Mn	Mw/Mn	인장 최대 강도	인장 탄성률	40℃ 저장 탄성률(E')	40℃ tanδ	T_g (DSC)
	CHO 유닛식(1)	PO 유닛식(2)	[만]	[만]	[-]	[MPa]	[MPa]	[Pa]	[-]	[℃]
실시예 1	3	97	34	5.1	6.7	22	2006	8.5×10^{8}	0.65	36
실시예 2	10	90	37	4.9	7.6	26	2386	9.1×10^{8}	0.54	40
실시예 3	30	70	31	4.9	6.3	31	2547	2.4×10^{9}	0.06	48
실시예 4	50	50	36	4.6	7.8	32	2926	2.8×10^{9}	0.02	61
실시예 5	70	30	36	5.1	7.1	36	2907	2.6×10^{9}	0.02	94
실시예 6	100	0	35	4.2	8.3	34	2890	2.3×10^{9}	0.03	111
비교예 1	0	100	33	5.3	6.2	12	950	3.3×10^{8}	1.11	34

[0195]