



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월09일
(11) 등록번호 10-2263532
(24) 등록일자 2021년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/18 (2006.01) C08L 75/04 (2006.01)
G02B 1/10 (2015.01) H04R 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2021.05)
C08L 75/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0086053
(22) 출원일자 2016년07월07일
심사청구일자 2019년02월19일
(65) 공개번호 10-2017-0101750
(43) 공개일자 2017년09월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-037352 2016년02월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001315137 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
니혼 마타이 가부시카이가이사
일본 도쿄도 다이토쿠 모토아사쿠사 2쵸메 6반 7
고
(72) 발명자
아리마 도모노리
일본 524-0044 시가켄 모리야마시 후루타카쵸
808-32 니혼 마타이 가부시카이가이사 연구소 내
도마리 쇼지
일본 524-0044 시가켄 모리야마시 후루타카쵸
808-32 니혼 마타이 가부시카이가이사 연구소 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 기능성 필름의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 두께 불균일이 매우 적은 기능성 필름을 제공한다.

열가소성 엘라스토머를 포함하고, 두께가 10 내지 100 μ m이며, 그 공차(두께 불균일)가 2 μ m 이내인 기능성 필름이다. 코팅법에 의해, 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 당해 열가소성 엘라스토머의 고형분 및 도포 시공 두께를 일정하게 유지하고, 또한 상기 용액의 온도를 10 내지 40℃, 점도를 100 내지 50,000mPa·s의 범위로 일정하게 유지하면서 필름화한다.

(52) CPC특허분류

G02B 1/10 (2013.01)

H04R 7/20 (2013.01)

(72) 발명자

이나야 가즈요시

일본 524-0044 시가켄 모리야마시 후루타카쵸
808-32 니혼 마타이 가부시키키가이샤 연구소 내

고사카 다쿠야

일본 524-0044 시가켄 모리야마시 후루타카쵸
808-32 니혼 마타이 가부시키키가이샤 연구소 내

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110021024 A

JP2005145044 A

JP2001240648 A

JP2015205965 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

열가소성 엘라스토머를 포함하고, 두께가 10 내지 100 μm 이며, 그 공차가 2 μm 이내인 것을 특징으로 하는, 기능성 필름의 제조 방법에 있어서,

코팅법에 의해, 상기 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 상기 열가소성 엘라스토머의 고형분 및 도포 시공 두께를 일정하게 유지하고, 또한 상기 용액의 온도를 10 내지 40℃, 점도를 100 내지 50,000mPa·s의 범위로 유지하면서 필름화하는, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 용액은, 상기 열가소성 엘라스토머를 10 내지 50중량% 포함하는, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 열가소성 엘라스토머는, 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 스티렌계 중 적어도 어느 하나인, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 열가소성 엘라스토머는 폴리우레탄엘라스토머(TPU)인, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 6

제1항 또는 제3항에 있어서,

스피커의 진동계 지지 부재에 사용되는, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

스피커의 진동계 지지 부재에 사용되는, 기능성 필름의 제조 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

스피커의 진동계 지지 부재에 사용되는, 기능성 필름의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 열가소성 엘라스토머를 포함하는 기능성 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스피커의 진동계 지지 부재와 같이 음향 특성이 요구되는 제진재 용도를 중심으로, 열가소성 엘라스토머를 포함

하는 기능성 필름을 사용하는 것이 알려져 있다(예를 들어 특허문헌 1 및 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2004-269756호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2001-59057호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 상술한 제진재 용도에 있어서 스피커의 음질을 양호하게 하기 위해서는, 사용되는 기능성 필름의 두께 불균일을 최대한 적게 하고, 두께를 균일하게 하는 것이 요구된다.
- [0005] 그러나, 열가소성 엘라스토머는, 100,000 내지 500,000 정도로 분자량이 크고, 또한 용융 시의 점도 변동이 크므로, 균일한 두께의 필름을 얻기 어려워, 안정된 음질을 제공하는 것이 곤란하였다.
- [0006] 본 발명의 목적은, 두께 불균일이 매우 적은 기능성 필름을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명자는, 상술한 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 거듭한 결과, 이하의 지건을 얻었다. 즉, 코팅법에 의해, 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 고형분 농도, 점도 등을 제어함으로써 얻어지는 필름의 두께 불균일을 원하는 범위 내로 억제할 수 있다는 지건이다.
- [0008] 본 발명은, 이 본 발명자의 지건에 기초하고 있으며, 상술한 과제를 해결하기 위한 수단은 이하와 같다.
- [0009] <1> 열가소성 엘라스토머를 포함하고, 두께가 10 내지 100 μm 이며, 그 공차가 2 μm 이내인 것을 특징으로 하는 기능성 필름이다.
- [0010] <2> 코팅법에 의해, 상기 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 상기 열가소성 엘라스토머의 고형분 및 도포 시공 두께를 일정하게 유지하고, 또한 상기 용액의 온도를 10 내지 40 $^{\circ}\text{C}$, 점도를 100 내지 50,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 의 범위로 유지하면서 필름화하는 <1>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0011] <3> 상기 용액은, 상기 열가소성 엘라스토머를 10 내지 50중량% 포함하는 <2>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0012] <4> 상기 열가소성 엘라스토머는, 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 스티렌계 중 적어도 어느 하나인 <3>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0013] <5> 상기 열가소성 엘라스토머는 폴리우레탄엘라스토머(TPU)인 <4>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0014] <6> 스피커의 진동계 지지 부재에 사용되는 <1>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0015] <7> 스피커의 진동계 지지 부재에 사용되는 <2>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0016] <8> 스피커의 진동계 지지 부재에 사용되고, 상기 열가소성 엘라스토머는, 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 스티렌계 중 적어도 어느 하나인 <1>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0017] <9> 스피커의 진동계 지지 부재에 사용되고, 상기 열가소성 엘라스토머는, 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 올레핀계 및 스티렌계 중 적어도 어느 하나인 <2>에 기재된 기능성 필름이다.
- [0018] <10> 스피커의 진동계 지지 부재에 사용되고, 상기 열가소성 엘라스토머는 폴리우레탄엘라스토머(TPU)인 <2>에 기재된 기능성 필름이다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면, 두께의 공차가 2 μm 이내로 두께 불균일이 매우 적은 고정밀도의 기능성 필름을 제공할 수 있다.

[0020] 이에 의해, 제진재 용도 등의 당해 기능성 필름이 사용되는 용도에 있어서, 양호한 음질을 얻는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은, 본 발명의 에스테르 타입의 폴리우레탄 필름에서, 경도를 상이하게 했을 경우의 0 내지 80℃에서의 저장 탄성률의 경온(經溫) 변화를 나타내는 그래프.

도 2는, 본 발명의 에테르 타입의 폴리우레탄 필름에서, 경도를 상이하게 했을 경우의 0 내지 80℃에서의 저장 탄성률의 경온 변화를 나타내는 그래프.

도 3은, 본 발명의 폴리에스테르 필름에서, 경도를 상이하게 했을 경우의 0 내지 80℃에서의 저장 탄성률의 경온 변화를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 기능성 필름은, 열가소성 엘라스토머를 포함하고, 두께가 10 내지 100 μm 이며, 그 공차(두께 불균일)가 2 μm 이내이고, 1 μm 이내가 보다 바람직하다.

[0023] 이와 같이, 공차를 2 μm 이내로 함으로써, 필름을 신장시켰을 때의 응력이 변동을 매우 적어지도록 억제할 수 있고, 제진재 용도로 사용한 경우에 스피커의 음질을 매우 양호하게 하는 것이 가능해진다. 환언하면, 공차가 2 μm 를 초과하면, 응력의 변동을 이 범위로 억제하는 것이 곤란해져, 스피커에 충분히 양호한 음질을 제공할 수 없게 된다.

[0024] 두께는, 10 μm 미만이면 원하는 용도에 있어서의 적용이 곤란해지는 한편, 100 μm 를 초과하면 제조가 곤란해짐과 함께, 비용면에서도, 그 이상 두껍게 하는 의미가 없어 바람직하지 않다.

[0025] 이 기능성 필름의 두께는, 시판하고 있는 막 두께 측정기를 사용하여 JIS Z1072에 준하여 측정할 수 있고, 얻어진 1m \times 1m의 필름에 있어서, 무작위로 30군데를 측정하여 산출한 평균값을 채용한다. 또한, 공차는, 그 최댓값과 최솟값의 차로 한다.

[0026] 응력 변동은, JIS K7127에 기초하여 측정할 수 있고, 상술한 1m \times 1m의 필름에 있어서, 무작위로 5군데에서 측정한 값의 차를 변동값으로 한다. 양호한 음질을 안정되게 제공하기 위해서는, 안정된 필름의 강성이 필요해지고, 그 지표는 일반적으로 탄성률로 표시되지만, 필름이 두꺼워짐에 따라 강성은 변화하기 때문에, 상술한 신장 시 응력의 안정이 요구된다. 이 신장 시 응력이 안정되어 있으면, 0 내지 80℃의 생활 환경에서 상정될 수 있는 온도 하에서의 저장 탄성률도 안정되어, 양호한 음질의 제공, 즉 음향 특성이 우수한 것이 된다.

[0027] 또한, 필름의 경도에 대해서는 특별히 제한은 없다. 환언하면, 두께의 공차가 2 μm 이내의 필름이라면, 경도의 고저에 영향을 받는 일 없이, 양호한 음질의 제공이 가능하게 된다.

[0028] 본 발명의 기능성 필름의 열가소성 엘라스토머는, 코팅법으로 제작된다. 열가소성 엘라스토머는 압출법으로도 제작 가능하지만, 압출법에서는 고형의 분말 또는 펠릿을 가열 실린더 내에서 연화 용융시켜, 스크루로 슬릿이 형성된 금형에 압출함으로써 성형한다. 이것들은 분자량이 크고, 또한 용융 시의 점도의 변동도 크다. 이 점도의 변동은, 성형 시에 두께 불균일의 원인이 되어 버려, 균일한 두께의 필름을 얻기 어렵다. 환언하면, 압출법에서는, 분말이나 펠릿 등의 고형분만을 사용하기 때문에, 막 두께를 제어하기 위해서는 제막 정밀도를 높이는 것밖에 방법이 없고, 균일한 두께의 필름을 제작하기 위해서는, 그 정밀도를 상당히 높일 필요가 있어 매우 곤란하다.

[0029] 한편, 코팅법은, 용액을 일정한 중량(두께)으로 도포 시공하고, 용액 중의 용매를 휘발시킴으로써, 용질만의 피막을 사용하는 제법이기에 때문에, 용액에 의해 두께 불균일이 발생했다고 하더라도, 고형분 농도나 용액 점도를 조정함으로써, 두께 불균일을 작게 하는 것이 가능해진다.

[0030] 단, 코팅법으로 제작하면, 항상 두께 불균일을 본 발명이 원하는 범위 내에 수용할 수 있는 것은 아니며, 그 조건에 대하여 본 발명자가 시행 착오를 거듭한 결과, 다음 조건이 적절한 것을 알 수 있었다. 즉, 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 당해 열가소성 엘라스토머의 고형분 및 도포 시공 두께를 일정하게 유지하며, 또한 용액의 온도를 10 내지 40℃, 점도를 100 내지 50,000mPa \cdot s의 범위에서 일정하게 유지하면서 필름화한다.

[0031] 용액에 있어서의 열가소성 엘라스토머 농도는, 10 내지 50중량%인 것이 바람직하다. 10중량% 미만이면 필름에 불균일이 생기는 등 외관상의 품질을 부여하기 어려워지는 한편, 50중량%를 초과하면 점도가 높아져 두께

불균일을 본 발명의 원하는 범위 내로 억제하는 것이 곤란해진다.

- [0032] 마찬가지로, 점도에 대해서도, 100mPa·s 미만이면 필름의 외관상의 품질을 유지하기 어려워지고, 50,000mPa·s를 초과하면 두께 불균일을 원하는 범위 내에 억제하기가 곤란해진다. 또한, 점도는 JIS Z7117-1에 따라서 측정할 수 있다.
- [0033] 용액의 온도는, 상술한 범위 밖이면 점도가 변화하고, 두께 불균일을 원하는 범위 내로 제어할 수 없을 우려가 있기 때문에, 상온으로서 상정될 수 있는 상술한 온도 범위 내로 한다.
- [0034] 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액 중의 열가소성 엘라스토머의 고형분이나 도포 시공 두께는, 사용하는 제조 장치의 성능이나 스케일 등에 따라 상이하고, 구체적으로는 범위를 정할 수는 없지만, 고형분에 대해서는, 예를 들어 열가소성 엘라스토머를 25중량% 포함하는 용액에서는, 도포 시공 두께의 두께 불균일이 8 μ m이면, 필름의 두께 불균일(공차)은 2 μ m로, 본 발명의 범위 내로 할 수 있기 때문에, 10 내지 30중량%의 범위에서 질량이 적은 것이 바람직하다.
- [0035] 용액의 액압은, 얻어지는 필름의 두께를 균일하게 하기 위해서는, 용액을 일정량으로 도포 시공하기 위해서, 일정압으로 유지하는 것이 조건이 되며, 예를 들어 콤팩트 코터에서는 액면의 높이, 다이 코터에서는 액의 공급량을 일정하게 유지함으로써 가능하게 된다.
- [0036] 고형분은, 용액을 일정량 도포 시공해도, 용액 중의 고형분이 제조 중에 일정하지 않으면 균일한 용질량이 되지 않는 점에서, 상술한 바와 같이 일정하게 유지하는 것이 조건이 된다. 특히, 용액에 사용하는 용매는 유기 용제가 주이며, 휘발되기 쉽고, 용매의 휘발에 의해 고형분이 변동될 수 있기 때문에, 일정하게 유지하는 것은 용이하지 않다. 그로 인해, 필름의 제조 중에는, 용액을 밀폐형 용기로부터 공급한다.
- [0037] 도포 시공량(두께)은, 예를 들어 롤 나이프 코터에 있어서의 백업 롤과 나이프 롤의 간극과 같이, 간극의 넓이로도 결정되므로, 제막된 필름의 두께를 측정하여, 본 발명의 원하는 범위 내임을 확인한 후, 도포 시공 중의 용액 상태에서의 도포 시공 두께를 측정하여, 설정한 일정한 도포 시공 두께로 조정한다.
- [0038] 코팅에 사용하는 코터로서는, 특별히 제한은 없으며, 통상 사용되는 것을 목적에 따라서 적절히 선택하면 되고, 예를 들어 그라비아 코터, 리버스 롤 코터, 키스 코터, 롤 나이프 코터, 다이 코터 등을 들 수 있지만, 이들 중에서는, 도포 시공 두께의 제어가 비교적 용이한 점에서, 롤 나이프 코터, 다이 코터가 바람직하다. 롤 나이프 코터라면, 백업 롤과 나이프 롤의 간극을, 다이 코터라면, 다이 입구의 간극과 다이 내압을, 각각 일정하게 함으로써, 균일한 도포 시공 두께로 할 수 있다.
- [0039] 열가소성 엘라스토머를 포함하는 용액으로서, 용액 중합법으로 생성한 용액, 괴상 중합으로 생성된 고형 수지를 용매로 용해한 용액 중 어느 것을 사용해도 된다.
- [0040] 이 괴상 중합으로 생성된 수지는, 예를 들어 톨루엔, N,N-디메틸포름아미드(DMF), 메틸에틸케톤(MEK), 디메틸아세트아미드(DMAc), 아세트산 에틸 등의 열가소성 엘라스토머가 용해하는 용매를 사용하여 용액을 얻을 수 있다.
- [0041] 열가소성 엘라스토머로서는 특별히 제한은 없고, 통상 알려져 있는 것을, 목적에 따라서 적절히 선택하여 사용할 수 있으며, 예를 들어 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 올레핀계, 스티렌계인 것을 들 수 있고, 이 것들은 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0042] 이들 중에서는, 0 내지 80℃에서의 저장 탄성률의 변화가 적은 성질을 갖는 것이 바람직하다.
- [0043] 우레탄계로서는, 예를 들어 우레탄계의 폴리우레탄엘라스토머(TPU)가 적절하게 사용된다. TPU의 중합 시에 사용할 수 있는 폴리올의 종류에 있어서의 에스테르 타입으로서, 예를 들어 폴리에틸렌아디페이트(PEA), 폴리부틸렌아디페이트(PBA), 폴리헥사메틸렌아디페이트(PHA), 폴리3-메틸펜탄아디페이트(PMPA), 폴리카프로락톤(PCL) 등의 폴리올을 들 수 있다. 또한, 에테르 타입으로서, 폴리에틸렌글리콜(PEG), 폴리프로필렌글리콜(PPG), 폴리테트라메틸렌에테르글리콜(PTMG) 등의 폴리올을 들 수 있다.
- [0044] 폴리에스테르계로서는, 예를 들어
- [0045] 하드 세그먼트에 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 소프트 세그먼트에 폴리테트라메틸렌에테르글리콜(PTMG)을 사용한 폴리에스테르·에테르 타입,
- [0046] 하드 세그먼트에 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 소프트 세그먼트에 폴리부틸렌아디페이트(PBA)를 사용한 폴리에스테르·에스테르 타입

- [0047] 등, 통상 알려진 어떠한 수지를 1종 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.
- [0048] 올레핀계로서는, 예를 들어 하드 세그먼트에 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 등의 올레핀 수지, 소프트 세그먼트에 에틸렌프로필렌 고무(EPM), 에틸렌프로필렌디엔 고무(EPDM) 등의 고무를 혼합한 것 등, 통상 알려진 어떠한 수지를 1종 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.
- [0049] 스티렌계로서는, 예를 들어 스티렌에틸렌부틸렌스티렌 블록 공중합체(SEBS), 스티렌부타디엔 고무(SBR), 스티렌에틸렌프로필렌스티렌 블록 공중합체(SEPS), 스티렌부타디엔(SB), 스티렌 블록 공중합체(SBC) 등, 통상 알려진 어떠한 수지를 1종 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.
- [0050] 폴리아미드계로서는, 예를 들어
- [0051] 하드 세그먼트에 나일론 6, 나일론 11, 나일론 12, 소프트 세그먼트에 폴리에틸렌글리콜(PEG), 폴리프로필렌글리콜(PPG), 폴리테트라메틸렌에테르글리콜(PTMG) 등을 사용한 폴리에테르에스테르 타입,
- [0052] 소프트 세그먼트에 폴리프로필렌디아민, 폴리부틸렌디아민 등을 사용한 폴리에테르아미드 타입
- [0053] 등, 통상 알려진 어떠한 수지를 1종 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 기능성 필름은, 상술한 열가소성 엘라스토머 외에, 첨가제로서, 착색제, 활제, 노화 방지제, 대전 방지제 등의 통상 사용될 수 있는 것을, 목적에 따라서 적절히 사용해도 된다. 또한, 이 첨가제로서는, 중합체나 필러로 희석한 마스터 배치를 사용해도 된다.
- [0055] 또한, 본 발명의 기능성 필름은, 단층 구조여도 다층 구조여도 된다. 다층 구조로 하는 방법에 대해서는 특별히 제한은 없고, 통상 알려져 있는 적층 방법 등을 사용하여 다층화하면 된다.
- [0056] 본 발명의 기능성 필름은, 음향 특성이 우수하고, 양호한 음질을 제공 가능하기 때문에, 예를 들어 스피커의 진동계 지지 부재 등의 제진재 용도에 적절하게 사용될 뿐만 아니라, 예를 들어 음향 진동 재료, 흡음 재료 등의 제진재 이외의 음향 용도에 사용할 수도 있다. 또한, 음향 용도 외에, 정밀 기기 분야 전반 등, 두께 정밀도가 요구되고, 또한 신장 시 응력의 변동이 적은 것이 요구되는 여러 가지 용도에 있어서도 사용할 수 있다.
- [0057] [실시예]
- [0058] 이하, 본 발명의 실시예에 대하여 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예에 한정되지 않는다.
- [0059] 1. 필름의 두께와 인장 응력과의 관계
- [0060] 에스테르 타입의 폴리우레탄 열가소성 엘라스토머(TPU)를 20.0중량%, N-디메틸포름아미드(DMF)를 40중량%, 메틸에틸케톤(MEK) 40중량% 포함하는 용액을 사용하여 제작되는 TPU 필름이, 각각 15.0 μ m, 17.0 μ m, 19.0 μ m, 21.0 μ m의 두께가 되도록 설정하고, 점도를 5,000.0mPa \cdot s, 용액 온도를 23.0℃에서 일정하게 유지하면서, 다이 코터를 사용하여 필름화하였다. 이때, 설정 두께가 얇은 것부터 순서대로, 72.0 μ m, 80.0 μ m, 94.0 μ m, 100.0 μ m로 도포 시공 막 두께를 일정하게 유지하면서 필름을 제작했다(이상, 표 1 참조). 또한, 필름은, 다이 코터로부터 공급되는 용액의 액량을 일정하게 함으로써, 그 액압을 일정하게 유지하면서 제작하였다.
- [0061] 한편, 동일한 TPU의 샘플에 대해서, 각각 17.0 μ m, 19.0 μ m의 두께가 되도록 설정하여 다이 코터를 사용하지만, 고형분이나 용액 온도, 도포 시공 막 두께 등에 대하여 특히 일정하게 유지하기 위한 제어를 하지 않고, 필름을 제작하였다.
- [0062] 얻어진 각 필름에 대해서, 경도, 탄성률, 막 두께의 평균값, 최댓값, 최솟값 및 공차, 5% 신장 시 및 10% 신장 시의 응력 변동(N/20mm)을 측정하였다.
- [0063] 여기서, 측정의 목적은 성분마다 두께의 변동을 평가하는 것에 있지만, 상술한 바와 같이, 두께가 증가하면 응력 변동(강성)도 현저하게 증가하므로, 신장 시의 응력 변동은, 두께의 변동을 보다 정확하게 파악하기 위해 측정하였다. 또한, 경도 및 탄성률에 대해서는, 물질 고유의 수치가 얻어지므로, 검체의 식별 위해 측정하였다.
- [0064] 이들 결과를 표 2에 나타낸다. 또한, 어느 것도, 경도는 91A, 탄성률은 29.0MPa였다.
- [0065] 경도, 탄성률, 점도, 막 두께의 각 지표, 신장 시 응력에 대해서는, 이하와 같이 측정하였다.
- [0066] 경도: 듀로미터(스프링식 고무 경도계)를 사용하여, JIS K6253에 따라서 측정하였다.
- [0067] 탄성률: 티·에이·인스트루먼트·재팬 가부시기가이샤 제조의 동적 점탄성 측정 장치 「Q800」을 사용하여 25

℃ 환경 하에서 JIS K7244-4에 따라서 측정하였다.

[0068] 점도: 도키산교 가부시키가이샤 제조의 「Viscometer BII형 점도계」를 사용하여 JIS Z7117-1에 따라서 측정하였다.

[0069] 막 두께: 가부시키가이샤 오자키세이사쿠쇼 제조의 막 두께 측정기 「다이얼 게이지 0.001mm」를 사용하여 JIS Z1072에 준해 얻어진 1m×1m의 필름에 있어서, 무작위로 30군데를 측정하였다. 이 중, 최대의 두께를 최댓값, 최소의 두께를 최솟값, 각 측정값을 30으로 나눈 값을 평균값, 최댓값과 최솟값의 차를 공차로 하였다.

[0070] 신장 시의 응력 변동: 가부시키가이샤 시마즈세이사쿠쇼 제조의 정밀 만능 시험기 「오토그래프 AG-500NX」를 사용하여 JIS K7127에 기초하여, 상술한 1m×1m의 필름에 있어서, 무작위로 5군데에서 측정하고, 그들 값의 최댓값과 최솟값의 차를 변동값이라 하였다. 이 변동값이 적을수록, 안정된 음질을 제공할 수 있고, 음향 특성이 우수하다고 할 수 있다.

표 1

주성분		경도	탄성률 (MPa)	설정 두께 (μm)			교형분 (%)	점도 (mPa·s)	장대 온도 (℃)	도포 시공 막 두께(μm)		
폴리우레탄	에스테르 타입											
본 발명		91A	29.0	15.0	17.0	19.0	20.0	5000.0	23.0	72.0	80.0	94.0
				21.0								100.0

[0071]

표 2

폴리우레탄	주성분	중량률	경도	탄성률 (MPa)	원장 두께		평균값 (μm)	최대값 (μm)	최소값 (μm)	공차 (μm)	5%신장 시의 응력 (N/20mm)	10%신장 시의 응력 (N/20mm)
					에스테르 타입	본 발명						
폴리우레탄	에스테르 타입	본 발명	91A	290	17.0	17.5	21.3	14.1	7.2	0.55~0.60	0.95~1.05	
					19.0	19.6	23.0	17.0	6.0	0.45~0.70	0.95~1.15	
					15.0	15.1	15.6	14.8	0.8	0.60~0.70	1.00~1.20	
					17.0	17.2	17.6	17.0	0.9	0.60~0.70	1.00~1.00	
					19.0	18.9	19.2	18.5	0.7	0.80~0.80	1.30~1.30	
				21.0	20.8	21.1	20.6	0.5	0.90~0.90	1.50~1.60		

[0072]

[0073]

표 1 및 표 2로부터 알 수 있듯이, 코팅법으로 고형분이나 점도 등의 여러 조건을 제어하여 제작한 본 발명의 필름에서는, 공차가 1 μm 이내로, 매우 두께 불균일이 적고 균일한 두께인 것이 얻어졌다. 또한, 신장 시의 응력 변동도, 5% 신장 시에 최소 대략 0, 10% 신장 시에도 마찬가지로 최소 대략 0, 최대여도 20% 이내의 변동폭으로 억제되고, 스피커 등의 제진재로서 사용한 경우에, 안정된 음질을 제공할 수 있어, 음향 특성이 안정되는 것을 알 수 있었다.

[0074]

한편, 여러 조건을 제어하지 않고 제작한 종래품의 필름에서는, 공차가 2 μm 를 크게 초과하고, 신장 시의 응력 변동도, 5% 신장 시에 0.05N/20mm 이상, 10% 신장 시에는 0.1N/20mm 이상, 어느 신장 시에도 최대 20% 이상의 변동폭이 되어, 안정된 음질을 얻기 어려운 것을 알 수 있었다.

- [0075] 또한, 이들로부터, 필름이 우수한 음향 특성을 제공하기 위해서는, 그 두께 불균일을 2μm 이내로 매우 작게 할 필요가 있음을 알 수 있었다.
- [0076] 계속해서, 표 3에 나타내는 바와 같이, 경도, 탄성률이 각각 상이한 에테르 타입의 TPU를 10 내지 50중량%(고형분) 포함하는 용액에 대해서, 설정 두께에 맞추어 점도 및 도포 시공 막 두께를 조정하고, 도포 시공 시의 여러 조건을 일정하게 유지하면서, 상술한 에스테르 타입의 TPU와 마찬가지로 하여, 필름을 제작하였다. 또한, 표 3에 나타내는 경도 및 탄성률은, 제작 전에 있어서의 제작 후의 추측 값이다.
- [0077] 얻어진 각 필름에 대해서, 경도, 탄성률, 막 두께의 평균값, 최댓값, 최솟값 및 공차, 5% 신장 시 및 10% 신장 시의 응력 변동(N/20mm)을 측정하였다. 결과를 표 4에 나타낸다. 또한, 각 지표의 측정 방법도, 상술한 에스테르 타입의 TPU와 마찬가지로 한다.

표 3

주성분		경도	탄성률 (MPa)	설정 두께 (μm)	고형분 (%)	점도 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)	장대 온도 ($^{\circ}\text{C}$)	도포 시공 막 두께(μm)		
폴리우레탄	에테르 타입	본 발명	82A	11.0	20.0	20.0	5000.0	25.0	98.0	
			85A	22.0	10.0	22.0	3100.0	25.0	45.0	
									15.0	65.0
									89A	21.0

[0078]

표 4

주성분	경도	탄성률 (MPa)	필름 두께 (μm)	평균값 (μm)	최대값 (μm)	최소값 (μm)	공차 (μm)	5%신장 시의 응력 (N/20mm)	10%신장 시의 응력 (N/20mm)
폴리우레탄 에스테르 타입	82A	11.0	20.0	20.8	21.2	20.4	0.8	0.33~0.36	0.57~0.61
	85A	22.0	10.0	10.8	10.9	10.3	0.6	0.30~0.34	0.54~0.59
	89A	21.0	15.0	15.2	15.5	14.9	0.6	0.45~0.46	0.74~0.78
			18.0	18.6	18.9	18.3	0.6	0.49~0.52	0.82~0.88

[0079]

[0080]

표 3 및 표 4로부터 알 수 있듯이, 에스테르 타입의 TPU를 사용하여 제작한 필름이어도, 코팅법으로 고휘분이나 점도 등의 여러 조건을 제어하여 제작하면, 공차가 1μm 이내로 억제되었다. 또한, 신장 시의 응력 변동도, 5% 신장 시에 최소 0.01N/20mm, 10% 신장 시에 최소 0.04N/20mm, 모든 경우에 최대여도 10% 이내의 변동폭으로 억제되어, 음향 특성이 안정되는 것을 알 수 있었다.

[0081]

이에 의해, 코팅법으로 고휘분이나 점도 등의 여러 조건을 적절하게 제어하면, 상이한 타입의 열가소성 엘라스 토머여도, 두께 불균일을 2μm 이내의 필름으로 하고, 신장 시의 응력 변동을 억제할 수 있어 음향 특성이 우수한 것이 얻어지는 것을 알 수 있었다.

[0082]

2. 저장 탄성률의 검증

[0083] 음향 특성이 양호하다고 말할 수 있기 위해서는, 생활 환경 하에서 저장 탄성률의 변동도 적은 것이 요구된다. 따라서, TPU의 에스테르 타입 및 에테르 타입, 및 폴리에스테르의 복수의 샘플로부터, 코팅법으로, 상술한 바와 같이 고형분이나 점도 등을 제어하여 필름을 제작하고, 경도와, 0 내지 80℃에서의 저장 탄성률의 경온 변화를 측정하였다. 결과를, 0℃, 25℃, 80℃에서의 수치와 최댓값과 최솟값의 차인 변동값에 대해서는 표 5에, TPU의 에스테르 타입의 경온 변화는 도 1에, 동 에테르 타입의 경온 변화는 도 2에, 폴리에스테르의 경온 변화는 도 3에, 각각 도시한다. 또한, 이들 샘플은, 얻어진 필름의 공차가 모두 2μm 이내이며, 신장 시 응력의 변동도 매우 적은 것이 확인되었다.

[0084] 각 샘플로부터 제작된 필름의 경도는 이미 설명한 방법으로 측정하고, 저장 탄성률도 측정 온도를 바꾼 것 이외에는 마찬가지로 하여 측정하였다.

표 5

주성분			경도	저장 탄성률 (MPa)			변화값 (MPa)
				0℃	25℃	80℃	
폴리우레탄	에스테르 타입	①	80A	23.6	18.0	11.2	12.4
		②	80A	28.9	21.6	13.3	15.6
		③	85A	38.8	28.4	14.8	23.9
		④	90A	90.9	47.9	17.1	73.8
		⑤	91A	136.8	51.8	17.6	119.1
	에테르 타입	⑥	82A	14.0	12.5	10.9	3.0
		⑦	85A	44.9	30.2	15.5	29.5
		⑧	89A	37.0	29.7	20.6	16.3
		⑨	93A	109.8	61.5	26.6	83.2
		⑩	95A	248.6	103.2	24.5	224.2
폴리에스테르	—	⑪	71A	17.9	16.9	10.1	7.9
		⑫	80A	20.9	18.7	14.1	6.8
		⑬	82A	25.7	24.2	16.5	9.2
		⑭	90A	77.7	65.6	37.3	40.4

[0085]

[0086] 표 5와 도 1 내지 3의 결과로부터, 어느 샘플에 의한 필름도, 경온에 의한 저장 탄성률의 변동이 적고, 우수한 음향 특성이 얻어지는 것을 알 수 있었다. 또한, 어떠한 타입에 있어서도, 경도가 낮을수록 저장 탄성률의 변동이 적은 것을 알 수 있었다.

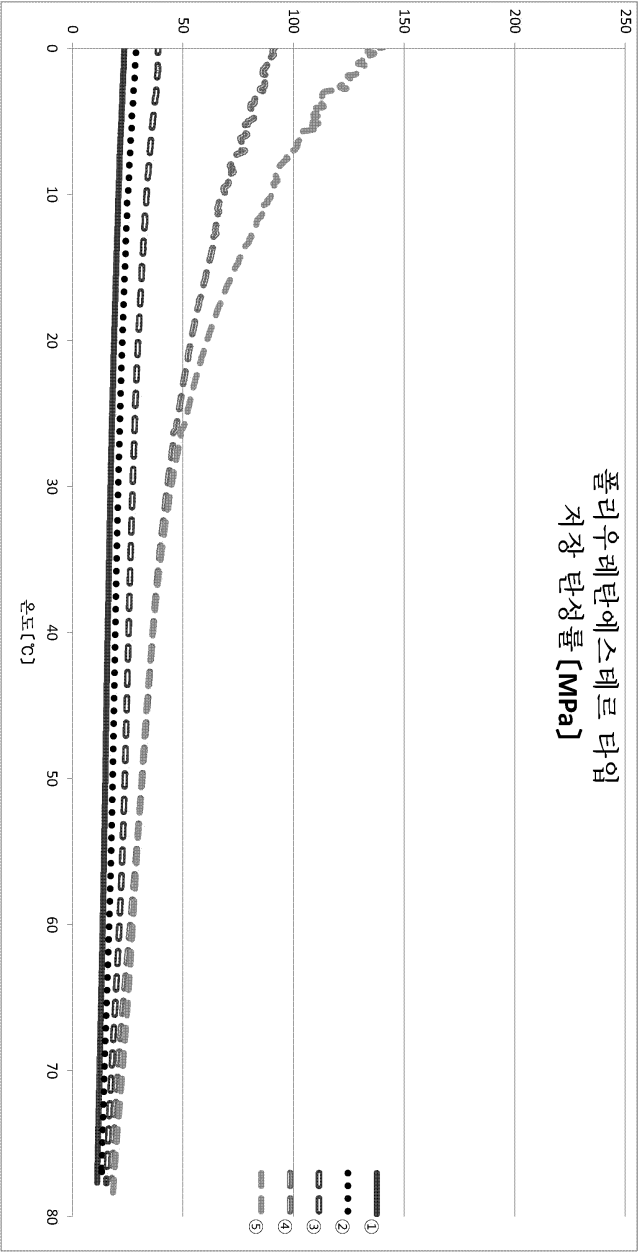
[0087] 이상, 본 발명의 실시 형태 및 실시예를 상세하게 설명했지만, 본 발명의 기능성 필름은, 상기 실시 형태에 한정되지 않고, 그 범위 내에서 상정되는 모든 기술적 사상을 포함해도 된다.

산업상 이용가능성

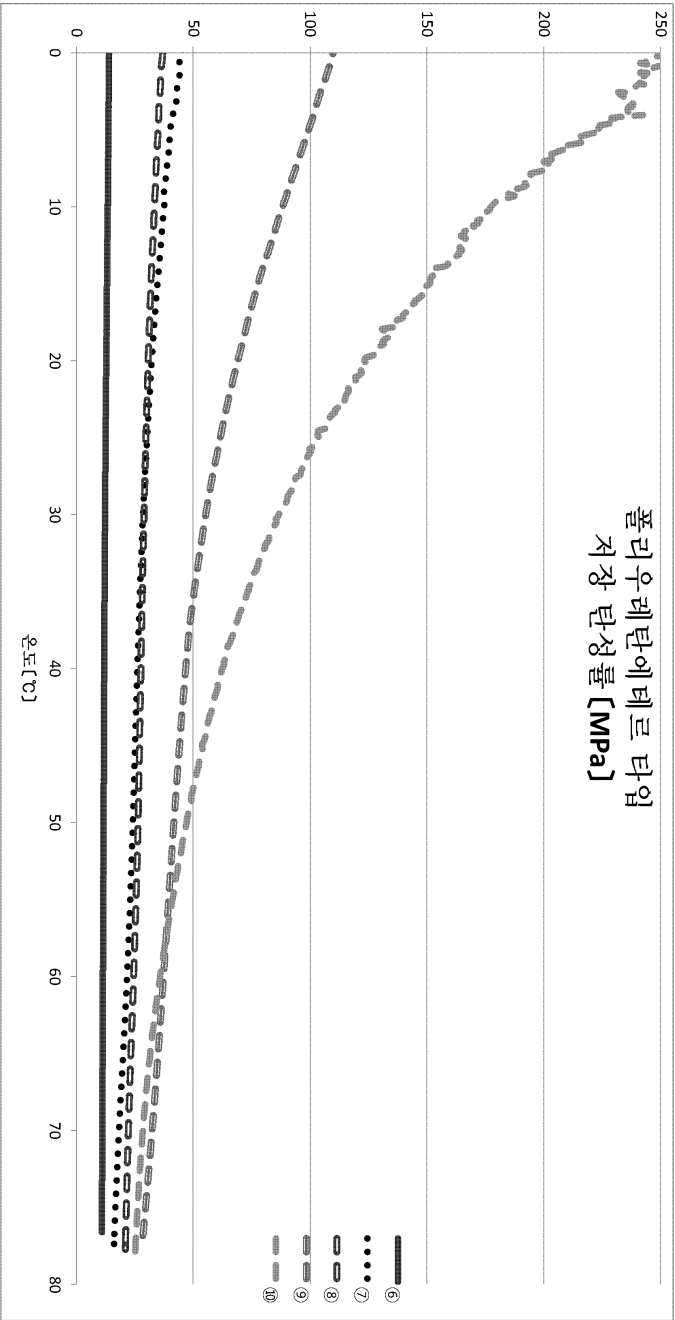
[0088] 본 발명은, 스피커의 진동계 지지 부재 등의 제진재 용도 외에, 정밀 기기 분야 전반 등, 두께 정밀도가 요구되며, 또한 신장 시 응력의 변동이 적은 것이 요구되는 다양한 용도에 사용할 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

