



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월16일
 (11) 등록번호 10-1621579
 (24) 등록일자 2016년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 23/00 (2006.01) *C08J 9/00* (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) *C08K 3/14* (2006.01)
H01M 2/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-7018033
 (22) 출원일자(국제) 2010년02월04일
 심사청구일자 2015년01월28일
 (85) 번역문제출일자 2011년08월01일
 (65) 공개번호 10-2011-0117671
 (43) 공개일자 2011년10월27일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/052007
 (87) 국제공개번호 WO 2010/090340
 국제공개일자 2010년08월12일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2009-025837 2009년02월06일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002069221 A
 JP2006307193 A
 JP2008081535 A
 JP2006028495 A

(73) 특허권자
 스미토모 가가꾸 가부시끼가이샤
 일본 도쿄도 주오쿠 신가와 2초메 27-1
 (72) 발명자
 하세가와 히로히코
 일본 에히메켄 니이하마시 잇쿠쵸 2-6-513
 야시키 다이자부로
 일본 에히메켄 니이하마시 잇쿠쵸 2-6-423
 (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 이상우

(54) 발명의 명칭 수지 조성물, 시트 및 다공질 필름

(57) 요약

필러, 고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 수지 조성물로서, 그 수지 조성물 중에 함유되는 상기 초고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 초고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할때 식 (1) 을 만족시키는 수지 조성물.

$$[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2 / (W1 + W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8 \quad \text{식 (1)}$$

명세서

청구범위

청구항 1

고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 시트로서, 그 시트 중에 함유되는 상기 고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 4 ~ 7.7 이고, 또한 식 (1) 을 만족시키는 시트.

$$[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2/(W1+W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8 \quad \text{식 (1)}$$

청구항 2

고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 다공질 필름으로서, 그 다공질 필름 중에 함유되는 상기 고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 4 ~ 7.7 이고, 또한 식 (1) 을 만족시키는 다공질 필름.

$$[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2/(W1+W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8 \quad \text{식 (1)}$$

청구항 3

제 2 항에 기재된 다공질 필름과 다공질 내열층이 적층되어 이루어지는 적층 다공질 필름.

청구항 4

제 2 항에 기재된 다공질 필름 또는 제 3 항에 기재된 적층 다공질 필름을 포함하는 전지용 세퍼레이터.

청구항 5

제 4 항에 기재된 전지용 세퍼레이터를 함유하는 전지.

청구항 6

고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 시트로서, 그 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 $5.358 < [\eta] < 8.381$ 인 시트.

청구항 7

고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 다공질 필름으로서, 그 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 $5.358 < [\eta] < 8.381$ 인 다공질 필름.

청구항 8

제 7 항에 기재된 다공질 필름과 다공질 내열층이 적층되어 이루어지는 적층 다공질 필름.

청구항 9

제 7 항에 기재된 다공질 필름 또는 제 8 항에 기재된 적층 다공질 필름을 포함하는 전지용 세퍼레이터.

청구항 10

제 9 항에 기재된 전지용 세퍼레이터를 함유하는 전지.

청구항 11

필러, 및 고분자량 폴리올레핀을 함유하는 시트로서, 그 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 $5.358 < [\eta] < 8.381$ 인 시트.

청구항 12

필러, 및 고분자량 폴리올레핀을 함유하는 연신 시트로서, 그 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 $5.358 < [\eta] < 8.381$ 인 연신 시트.

청구항 13

필러, 고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 수지 조성물로서, 그 수지 조성물 중에 함유되는 상기 고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, $[\eta]$ 가 4 ~ 7.7 이고, 또한 식 (1) 을 만족시키는 수지 조성물.

$$[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2 / (W1 + W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8 \quad \text{식 (1)}$$

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 필러가 무기 필러인 수지 조성물.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 무기 필러가 탄산칼슘인 수지 조성물.

청구항 16

제 13 항에 기재된 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트.

청구항 17

제 16 항에 기재된 시트를, 연신하여 얻어지는 다공질 필름.

청구항 18

제 16 항에 기재된 시트로부터, 적어도 일부의 필러를 제거한 후, 연신하여 얻어지는 다공질 필름.

청구항 19

제 16 항에 기재된 시트를 연신한 후, 적어도 일부의 필러를 제거하여 얻어지는 다공질 필름.

청구항 20

제 17 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 기재된 다공질 필름과 다공질 내열층이 적층되어 이루어지는 적층 다공질 필름.

청구항 21

제 17 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 기재된 다공질 필름 또는 제 20 항에 기재된 적층 다공질 필름을 포함하는 전지용 세퍼레이터.

청구항 22

제 21 항에 기재된 전지용 세퍼레이터를 포함하는 전지.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 수지 조성물, 그 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트, 및 그 시트를 연신하여 얻어지는 다공질 필름에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 다공질 필름은, 위생 재료, 의료용 재료, 전지용 세퍼레이터 등, 다양한 용도에 사용되고 있다. 그 중에서도 다공질 필름을 리튬 이온 2 차 전지 등의 전지용 세퍼레이터로서 사용하는 경우에는, 높은 트러스트 강도가 요구된다.
- [0003] 트러스트 강도가 우수한 다공질 필름을 제조하는 방법으로서, 중량 평균 분자량이 5×10^5 이상인 고분자량 폴리올레핀과, 중량 평균 분자량이 2×10^4 이하인 열가소성 수지와, 미립자를 함유하는 조성물을 혼련하고, 시트상으로 성형한 후, 그 시트를 연신하여 다공질 필름을 제조하는 방법이 알려져 있다 (일본 공개특허공보 2002-69221호 (특허문헌 1) 참조).
- [0004] 그러나 상기한 조성물을 사용하여 균질한 다공질 필름을 장시간에 걸쳐 제조하는 경우에는, 혼련 조건을 엄밀하게 제어할 필요가 있기 때문에, 보다 가공성이 우수한 조성물이 요구되고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 다공질 필름 제조시의 가공성과 얻어지는 다공질 필름의 트러스트 강도의 밸런스가 우수한 수지 조성물, 그 수지 조성물을 사용하여 얻어지는 시트, 다공질 필름, 전지용 세퍼레이터 및 전지를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은 [1] ~ [6] 에 관련된 것이다.
- [0007] [1] 필터, 고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 수지 조성물로서, 그 수지 조성물 중에 함유되는 상기 초고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 초고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, 식 (1) 을 만족시키는 수지 조성물.
- [0008] $[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2/(W1+W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8$ 식 (1)
- [0009] [2] 상기 [1] 의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트
- [0010] [3] 상기 [2] 의 시트를, 연신하여 얻어지는 다공질 필름.
- [0011] [4] 상기 [3] 의 다공질 필름과 다공질 내열층이 적층되어 이루어지는 적층 다공질 필름.
- [0012] [5] 상기 [3] 에 기재된 다공질 필름 또는 상기 [4] 에 기재된 적층 다공질 필름을 포함하는 전지용 세퍼레이터.
- [0013] [6] 상기 [5] 에 기재된 전지용 세퍼레이터를 포함하는 전지.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명은 필터, 고분자량 폴리올레핀, 및 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스를 함유하는 수지 조성물로서, 그 수지 조성물 중에 함유되는 상기 고분자량 폴리올레핀의 중량을 W1, 중량 평균 분자량 700 ~ 6000 의 폴리올레핀 왁스의 중량을 W2 로 하고, 상기 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도를 $[\eta]$ 로 할 때, 식 (1) 을 만족시키는 수지 조성물이다.
- [0015] $[\eta] \times 4.3 - 21 < \{W2/(W1+W2)\} \times 100 < [\eta] \times 4.3 - 8$ 식 (1)
- [0016] 본 발명에 있어서의 고분자량 폴리올레핀은, 고유 점도 $[\eta]$ 가 4 dl/g ~ 30 dl/g 인 것이, 얻어지는 다공질 필름의 트러스트 강도와 필름 제조시의 가공성의 밸런스의 관점에서 바람직하고, 5 dl/g ~ 15 dl/g 인 것이 보다 바람직하다. 고분자량 폴리올레핀으로는, 예를 들어 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 4-메틸-1-펜텐, 1-헥센 등을 중합시킨 고분자량의 단독 중합체 또는 공중합체를 들 수 있다. 그 중에서도 에틸렌 유래의 구성 단위를 주성분으로 하는 고분자량 폴리올레핀이 바람직하다. 그 고분자량 폴리올레핀의 중량 평균 분자량 (Mw) 으로는 40 만 ~ 1000 만이 바람직하다.

- [0017] 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도란, 용매로서 테트라린을 사용하고, 우베로데 점도계로 135 °C 에서 JIS K7130 에 준거하여 측정함으로써 얻어지는 고유 점도이다.
- [0018] 본 발명에 있어서의 폴리올레핀 왁스는, 중량 평균 분자량이 700 ~ 6000 인 왁스이다. 폴리올레핀 왁스의 중량 평균 분자량이란, GPC 측정에 의해 구해진 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이다. GPC 측정은, 용매로서 o-디클로로벤젠을 사용하여 140 °C 에서 실시한다.
- [0019] 폴리올레핀 왁스로는, 에틸렌 단독 중합체, 에틸렌- α -올레핀 공중합체 등의 폴리에틸렌 수지, 프로필렌 단독 중합체, 프로필렌- α -올레핀 공중합체 등의 폴리프로필렌계 수지, 폴리(4-메틸-1-펜텐), 폴리(1-부텐), 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체 등을 들 수 있다.
- [0020] 고분자량 폴리올레핀과의 상용성이 우수한 폴리올레핀 왁스를 선택하는 것이 바람직하고, 예를 들어 고분자량 폴리올레핀으로서 고분자량 폴리에틸렌을 사용할 때에는 폴리올레핀 왁스로서 폴리에틸렌 왁스를 사용하는 것이 바람직하고, 에틸렌- α -올레핀 공중합체 왁스를 사용하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0021] 본 발명에 있어서의 고분자량 폴리올레핀과 폴리올레핀 왁스를 상기한 식 (1) 을 만족시키는 범위의 양으로 필러와 함께 혼합하면, 시트나 필름으로 할 때에 가공하기 쉽고, 또 얻어진 시트나 필름은 높은 트러스트 강도를 갖는다. 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도에 따라, 적당량의 폴리올레핀 왁스를 첨가함으로써, 조성물의 분자 운동성을 적당히 유지할 수 있기 때문에 양호한 가공성이 얻어짐과 동시에, 고분자량 폴리올레핀의 고유 점도 및 사용 비율로부터 충분한 트러스트 강도를 내는 것이 가능해졌기 때문인 것으로 생각된다. 요컨대,
- [0022] $[\eta] \times 4.3 - 21 \geq \{W2/(W1+W2)\} \times 100$
- [0023] 을 만족시키는 경우에는, 시트 또는 필름으로 했을 때에 높은 트러스트 강도 가 얻어지지만, 가공성이 떨어지는 수지 조성물이 되고,
- [0024] $\{W2/(W1+W2)\} \times 100 \geq [\eta] \times 4.3 - 8$
- [0025] 을 만족시키는 경우에는, 우수한 가공성이 얻어지지만, 시트 또는 필름으로 했을 때에 트러스트 강도가 떨어지는 것이 된다.
- [0026] 본 발명에 있어서의 필러로는, 일반적으로 충전제로 불리는 무기 또는 유기 미립자가 사용된다. 무기 미립자로는, 탄산칼슘, 탭크, 클레이, 카올린, 실리카, 하이드로탈사이트, 규조토, 탄산마그네슘, 탄산바륨, 황산칼슘, 황산마그네슘, 황산바륨, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 산화칼슘, 산화마그네슘, 산화티탄, 알루미늄, 마이카, 제올라이트, 유리 가루, 산화아연 등이 사용된다. 특히 이들 중에서도 탄산칼슘이나 황산바륨이 바람직하다. 유기 미립자로는, 공지된 수지 입자가 사용되고, 그 수지로서 스티렌, 아크릴로니트릴, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸, 글리시딜메타크릴레이트, 아크릴산메틸 등의 모노머를 단독 혹은 2 종류 이상 중합하여 얻어지는 중합체, 펄라민, 우레아 등의 중축합 수지가 바람직하다.
- [0027] 필러는, 시트를 연신하기 전, 또는 연신한 후에 제거하여도 된다. 그 때에는, 중성, 산성 또는 알칼리성 수용액 혹은 물에 그 필러가 가용성이면, 간편하게 제거할 수 있기 때문에 바람직하다. 수용액 혹은 물에 가용성인 필러로는, 예를 들어 전술한 미립자 중에서는 탭크, 클레이, 카올린, 규조토, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 탄산바륨, 황산마그네슘, 산화칼슘, 산화칼슘, 수산화마그네슘, 수산화칼슘, 산화아연, 실리카를 들 수 있다. 이들 중에서도 탄산칼슘이 바람직하다.
- [0028] 필러의 평균 입경은 0.01 μm ~ 3 μm 가 바람직하고, 0.02 μm ~ 1 μm 가 보다 바람직하고, 0.05 μm ~ 0.5 μm 가 가장 바람직하다. 평균 입경이 3 μm 이하이면 보다 트러스트 강도가 우수한 필름을 얻을 수 있고, 0.01 μm 이상이면, 고분자량 폴리올레핀 및 폴리올레핀 왁스 내에서 고분산하기 쉬워지기 때문에, 연신에 의해 균일하게 개공하기 쉬워진다.
- [0029] 또 본 발명에 사용하는 필러는, 고분자량 폴리올레핀 및 폴리올레핀 왁스와 분산성 향상, 수지와 계면 박리 용이성, 외부로부터의 수분 흡수를 방지한다는 관점에서, 표면 처리가 실시된 것이 바람직하다. 표면 처리제로는 예를 들어, 스테아르산, 라우르산 등의 고급 지방산 또는 그 금속염을 들 수 있다.
- [0030] 본 발명의 수지 조성물에 있어서의 필러의 함유량은, 고분자량 폴리올레핀과 폴리올레핀 왁스의 합계 체적을 100 체적부로 할 때, 그 합계 체적 100 체적부에 대해, 바람직하게는 15 ~ 150 체적부이고, 보다 바람직하게는 25 ~ 100 체적부이다. 15 체적부 이상이면, 연신에 의해 충분히 개공되어 양호한 다공질 필름을 얻을 수 있고, 또 150 체적부 이하이면 수지 비율이 높기 때문에 트러스트 강도가 우수한 다공질 필름을 얻을 수 있다.

- [0031] 또 본 발명의 수지 조성물에는, 필요에 따라 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서 일반적으로 사용되는 첨가제 (대전 방지제, 가소제, 활제, 산화 방지제, 증핵제 등) 를 첨가해도 된다.
- [0032] 본 발명의 폴리올레핀계 수지 조성물의 제조 방법은, 특별히 한정은 되지 않지만, 원료인 고분자량 폴리올레핀, 폴리올레핀 왁스, 필러, 필요에 따라 첨가제를, 높은 전단력을 갖는 혼련 장치에 의해 혼련시킴으로써 얻을 수 있다. 구체적으로는, 롤, 밴버리 믹서, 1 축 압출기, 2 축 압출기 등이 예시된다.
- [0033] 본 발명의 수지 조성물을 성형하여 시트를 제조하는 방법은, 특별히 한정은 되지 않지만, 인플레이션 가공, 캘린더 가공, T 다이 압출 가공, 스카이프법 등을 들 수 있다. 보다 막두께 정밀도가 높은 시트가 얻어지기 때문에, 하기 방법에 의해 제조하는 것이 바람직하다.
- [0034] 시트의 바람직한 제조 방법이란, 수지 조성물에 함유되는 고분자량 폴리올레핀의 용점보다 높은 표면 온도로 조정된 1 쌍의 회전 성형 공구를 사용하여, 수지 조성물을 압연 성형하는 방법이다. 회전 성형 공구의 표면 온도는, (용점 + 5) °C 이상인 것이 바람직하다. 또 표면 온도의 상한은, (용점 + 30) °C 이하인 것이 바람직하고, (용점 + 20) °C 이하인 것이 더욱 바람직하다. 1 쌍의 회전 성형 공구로는, 롤이나 벨트를 들 수 있다. 양 회전 성형 공구의 주속도는 반드시 엄밀하게 동일 주속도일 필요는 없고, 그들의 차이가 ±5 % 이내 정도이면 된다. 이와 같은 방법에 의해 얻어지는 시트를 사용하여 다공질 필름을 제조함으로써, 강도나 이온 투과성, 통기성 등이 우수한 다공질 필름을 얻을 수 있다. 또, 상기한 바와 같은 방법에 의해 얻어지는 단층의 시트끼리를 적층시킨 것을 다공질 필름의 제조에 사용해도 된다.
- [0035] 1 쌍의 회전 성형 공구에 의해 압연 성형하는 수지 조성물로는, 수지 조성물을 제조하는 압출기로부터 스트랜드 형상으로 토출한 수지 조성물을 직접 사용해도 되고, 일단 펠릿화한 수지 조성물을 사용해도 된다.
- [0036] 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트를 연신하여 다공질 필름으로 하는 방법은, 특별히 한정은 되지 않지만, 텐터, 롤, 오토 그래프 등의 공지된 장치를 사용하여 연신할 수 있다. 또 연신은 1 축 방향이어도 되고, 2 축 방향이어도 되고, 또 연신을 1 단으로 실시해도 되고, 다단계로 나누어 실시해도 된다. 수지와 필러 사이의 계면 박리를 일으키게 하기 때문에, 연신 배율은 2 배 ~ 12 배가 바람직하고, 4 배 ~ 10 배가 보다 바람직하다. 연신은, 통상적으로 고분자량 폴리올레핀의 연화점 이상 용점 이하의 온도에서 실시되고, 80 °C ~ 120 °C 에서 실시하는 것이 바람직하다. 이와 같은 온도에서 연신을 실시함으로써, 연신시에 필름이 과막되기 어렵고, 또한 고분자량 폴리올레핀이 용융되기 어렵기 때문에, 수지와 필러 사이의 계면 박리에 의해 생긴 구멍을 폐공하기 어려워진다. 또 연신 후에, 필요에 따라 구멍의 형태를 안정화시키기 위해서 열고정 처리를 실시해도 된다.
- [0037] 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트로부터, 적어도 일부의 필러를 제거한 후, 상기한 바와 같은 방법으로 연신하여 다공질 필름을 제조해도 된다. 혹은, 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 시트를 상기한 바와 같은 방법으로 연신한 후, 적어도 일부의 필러를 제거하여 다공질 필름을 제조해도 된다. 필러를 제거하는 방법으로는, 시트 또는 연신 후의 필름을, 필러를 용해할 수 있는 액체에 침지시키는 방법을 들 수 있다. 중성, 산성 또는 알칼리성 수용액 혹은 물에 가용인 필러를 사용한 경우에는, 그 필러를 용해할 수 있는 액체는, 중성, 산성 또는 알칼리성 수용액 혹은 물이다.
- [0038] 본 발명에서는, 상기한 바와 같은 방법으로 얻어지는 다공질 필름의 적어도 편면에, 다공질 내열층을 적층시킬 수 있다. 이와 같은 내열층을 갖는 적층 다공질 필름은, 막두께의 균일성이나 내열성, 강도, 이온 투과성이 우수하기 때문에, 비수 전해액 전지용 세퍼레이터, 특히 리튬 2 차 전지용 세퍼레이터로서 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 내열층을 구성하는 내열 수지로는, 주사슬에 질소 원자를 함유하는 중합체가 바람직하고, 특히 질소 원자 및 방향 고리를 함유하는 중합체가 내열성의 관점에서 바람직하다. 예를 들어, 방향족 폴리아미드 (이하, 「아라미드」라고 하는 경우가 있다), 방향족 폴리이미드 (이하, 「폴리이미드」라고 하는 경우가 있다), 방향족 폴리아미드이미드 등을 들 수 있다. 아라미드로는, 예를 들어 메타 배향 방향족 폴리아미드와 파라 배향 방향족 폴리아미드 (이하, 「파라아라미드」라고 하는 경우가 있다) 를 들 수 있고, 막두께가 균일하고 통기성이 우수한 다공성의 내열층을 형성하기 쉽기 때문에 파라아라미드가 바람직하다.
- [0040] 파라아라미드란, 파라 배향 방향족 디아민과 파라 배향 방향족 디카르복실산할라이드의 축합 중합에 의해 얻어지는 것이고, 아미드 결합이 방향 고리의 파라 위치 또는 그것에 준한 배향 위치 (예를 들어 4,4'-비페닐렌, 1,5-나프탈렌, 2,6-나프탈렌 등과 같은 반대 방향으로 동축 또는 평행하게 연신되는 배향 위치) 에서 결합되는

반복 단위로 실질적으로 이루어지는 것이다. 구체적으로는, 폴리(파라페닐렌테레프탈아미드), 폴리(파라벤즈아미드), 폴리(4,4'-벤즈아닐리드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌디카르복실산아미드), 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카르복실산아미드), 폴리(2-클로로-파라페닐렌테레프탈아미드), 파라페닐렌테레프탈아미드/2,6-디클로로파라페닐렌테레프탈아미드 공중합체 등의 파라 배향형, 또는 파라 배향형에 준한 구조를 갖는 파라아라미드가 예시된다.

[0041] 내열층을 형성할 때에는, 내열 수지는 통상적으로, 용매에 녹여 도포액으로서 사용한다. 내열 수지가 파라아라미드인 경우, 상기 용매로는, 극성 아미드계 용매 또는 극성 우레아계 용매를 사용할 수 있고, 구체적으로는, N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, N-메틸-2-피롤리돈, 테트라메틸우레아 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0042] 도포성의 관점에서 내열 수지는, 고유 점도 1.0 dl/g ~ 2.8 dl/g 의 내열 수지인 것이 바람직하고, 고유 점도 1.7 dl/g ~ 2.5 dl/g 의 내열 수지인 것이 보다 바람직하다. 여기서의 고유 점도는, 한 번 석출시킨 내열 수지를 용해하여, 내열 수지 황산 용액으로 하여 측정된 값이다. 도포성의 관점에서 도포액 중의 내열 수지 농도는 0.5 중량% ~ 10 중량% 인 것이 바람직하다.

[0043] 내열 수지로서 파라아라미드를 사용하는 경우, 파라아라미드의 용매에 대한 용해성을 개선할 목적으로, 파라아라미드 제조시에 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 염화물을 첨가하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 염화리튬 또는 염화 칼슘을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 상기 염화물의 중합계에 대한 첨가량으로는, 축합 중합으로 생성되는 아미드 결합 1.0 몰당 0.5 몰 ~ 6.0 몰이 바람직하고, 1.0 몰 ~ 4.0 몰이 보다 바람직하다. 염화물이 0.5 몰 이상이면, 생성되는 파라아라미드의 용해성이 충분해지고, 6.0 몰 이하이면 염화물이 용매에 다 녹지 않고 잔존하는 경우가 없어지기 때문에 바람직하다. 일반적으로, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 염화물이 2 중량% 이상에서 파라아라미드의 용해성이 충분해지는 경우가 많고, 10 중량% 이하에서 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 염화물이 극성 아미드계 용매 또는 극성 우레아계 용매 등의 극성 유기 용매에 잔존하지 않고 완전히 용해되는 경우가 많다.

[0044] 전술한 폴리이미드로는, 방향족 2 산 무수물과 방향족 디아민의 축합 중합으로 제조되는 전체 방향족 폴리이미드가 바람직하다. 그 2 산 무수물의 구체적으로는, 피로멜리트산 2 무수물, 4,4'-(헥사플루오로이소프로필렌)디프탈산 무수물, 3,3',4,4'-비페닐테트라카르복실산 2 무수물 등을 들 수 있다. 그 디아민의 구체적으로는, 옥시디아닐린, 파라페닐렌디아민, 4,4'-벤조페논디아민, 3,3'-메틸렌디아닐린, 3,3'-디아미노벤조페논, 3,3'-디아미노디페닐술폰, 1,5-나프탈렌디아민 등을 들 수 있지만, 본 발명은, 이들에 한정되는 것은 아니다. 본 발명에 있어서는, 용매에 가용인 폴리이미드를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0045] 이와 같은 폴리이미드로는, 예를 들어, 3,3',4,4'-디페닐술폰테트라카르복실산 2 무수물과 방향족 디아민의 축합 중합물인 폴리이미드를 들 수 있다. 폴리이미드를 용해시키는 극성 유기 용매로는, 파라아라미드를 용해시키는 용매로서 예시한 것 외에, 디메틸술폰, 크레졸, 및 o-클로로페놀 등을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0046] 본 발명에 있어서 내열층을 형성하기 위해서 사용하는 도포액은, 세라믹스 분말을 함유하는 것이 특히 바람직하다. 임의의 내열 수지 농도의 용액에 세라믹스 분말이 첨가된 도포액을 사용하여 내열층을 형성함으로써, 막두께가 균일하고, 또한 미세한 다공질인 내열층을 형성할 수 있다. 또 세라믹스 분말의 첨가량에 의해, 투기도를 제어할 수 있다. 본 발명에 있어서의 세라믹스 분말은, 다공질 필름의 강도나 내열층 표면의 평활성의 면에서, 1 차 입자의 평균 입자 직경이 1.0 μm 이하인 것이 바람직하고, 0.5 μm 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.1 μm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0047] 세라믹스 분말의 함유량은 내열층 중 1 중량% ~ 95 중량% 이하인 것이 바람직하고, 5 중량% ~ 50 중량% 인 것이 보다 바람직하다. 1 중량% 이상이면, 충분한 다공성이 얻어지기 때문에 이온 투과성이 우수하고, 95 중량% 이하이면 충분한 막강도가 얻어지기 때문에 헐렁함이 우수하다. 사용하는 세라믹스 분말의 형상은, 특별히 한정은 없고, 구상이어도 사용할 수 있고, 랜덤한 형상이어도 사용할 수 있다.

[0048] 본 발명에 있어서의 세라믹스 분말로는, 전기 절연성의 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 등으로 이루어지는 세라믹스 분말을 들 수 있고, 예를 들어 알루미나, 실리카, 이산화티탄, 산화지르코늄 등의 분말이 바람직하게 사용된다. 상기 세라믹스 분말은 단독으로 사용해도 되고, 2 종류 이상을 혼합하거나 입경이 상이한 동종 혹은 이종의 세라믹스 분말을 임의로 혼합하여 사용할 수도 있다.

- [0049] 고분자량 폴리올레핀, 폴리올레핀 왁스 및 필러를 함유하는 수지 조성물을 사용하여 얻어지는 다공질 필름에 내열층을 적층시키는 방법으로는, 내열층을 따로 제조한 후에 다공질 필름과 적층시키는 방법, 다공질 필름의 적어도 편면에 세라믹스 분말과 내열 수지를 함유하는 도포액을 도포하여 내열층을 형성하는 방법 등을 들 수 있으나, 생산성의 관점에서 후자의 방법이 바람직하다. 후자의 방법으로는 구체적으로는 이하와 같은 공정을 포함하는 방법을 들 수 있다.
- [0050] (a) 내열 수지 100 중량부를 함유하는 용액에, 세라믹스 분말을 1 중량부 ~ 500 중량부 분산시킨 슬러리상 도포액을 조제한다.
- [0051] (b) 그 도포액을 다공질 필름의 적어도 편면에 도포하여, 도포막을 형성한다.
- [0052] (c) 가습, 용매 제거, 혹은 내열 수지를 용해하지 않는 용매에 대한 침지 등의 수단으로, 상기 도포막으로부터 내열 수지를 석출시킨 후, 필요에 따라 건조시킨다.
- [0053] 도포액은 일본 공개특허공보 2001-316006호에 기재된 도포 장치 및 일본 공개특허공보 2001-23602호에 기재된 방법에 의해 연속적으로 도포하는 것이 바람직하다.
- [0054] 본 발명의 다공질 필름은, 사용 온도에서의 투과성이 우수하고, 또한 사용 온도를 초과한 경우에는 저온에서 신속하게 섀다운할 수 있고, 비수계 전지용 세퍼레이터로서 바람직하다. 또 본 발명의 다공질 필름에 내열층을 적층시킨 적층 다공질 필름은, 내열성, 강도, 이온 투과성이 우수하고, 비수계 전지용 세퍼레이터, 특히 리튬 2 차 전지용 세퍼레이터로서 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 전지용 세퍼레이터는 상기 다공질 필름 또는 적층 다공질 필름을 포함하는 것을 특징으로 한다. 전지용 세퍼레이터에 사용하는 다공질 필름 또는 적층 다공질 필름의 막저항은, 이온 투과성의 관점에서 5 이하인 것이 바람직하다. 또한, 열을 가했을 때의 수축이 적기 때문에, 안전성 향상의 관점에서, 본 발명의 전지용 세퍼레이터는 상기 적층 다공질 필름을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0056] 본 발명의 전지용 세퍼레이터가, 본 발명의 다공질 필름을 포함하는 것인 경우, 그 다공질 필름의 공극률은, 30 체적% ~ 80 체적% 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 40 체적% ~ 70 체적% 이다. 그 공극률이 30 체적% 미만에서는 전해액의 유지량이 적어지는 경우가 있고, 80 % 를 초과하면 강도가 불충분해지거나 또는 섀다운 기능이 저하되는 경우가 있다. 또, 다공질 필름의 두께는, 5 μm ~ 50 μm 가 바람직하고, 보다 바람직하게는 10 μm ~ 50 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10 μm ~ 30 μm 이다. 그 두께가 지나치게 얇으면, 섀다운 기능이 불충분하거나, 권회시에 전지가 단락하는 경우가 있고, 지나치게 두꺼우면 고전기 용량화를 달성할 수 없는 경우가 있다. 다공질 필름의 구멍 직경으로는 0.1 μm 이하가 바람직하고, 0.08 μm 이하가 보다 바람직하다. 구멍 직경이 작아짐으로써 동일한 투기도에서도 막저항의 값이 작은 다공질 필름이 된다.
- [0057] 본 발명의 전지용 세퍼레이터가, 본 발명의 적층 다공질 필름을 포함하는 것인 경우, 그 적층 다공질 필름 중, 다공질 필름의 바람직한 공극률, 구멍 직경은 상기한 다공질 필름과 동일하다. 단 막두께에 대해서는, 적층 다공질 필름 전체로서 5 μm ~ 50 μm 가 바람직하고, 보다 바람직하게는, 10 μm ~ 50 μm , 더욱 바람직하게는 10 μm ~ 30 μm 이다. 적층 다공질 필름 중, 내열층의 공극률은 30 체적% ~ 80 체적% 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 40 체적% ~ 70 체적% 이다. 그 공극률이 지나치게 작으면 전해액의 유지량이 적은 경향이 있고, 지나치게 크면 내열층의 강도가 불충분해지는 경향이 있다. 내열층의 막두께는 0.5 μm ~ 10 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 1 μm ~ 5 μm 이다. 막두께가 지나치게 얇으면 가열시에 내열층이 수축을 완전히 억제하지 못하는 경향이 있고, 막두께가 지나치게 두꺼우면 전지로 했을 때에 부하 특성이 나빠지는 경향이 있다.
- [0058] 본 발명의 전지는, 본 발명의 전지용 세퍼레이터를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이하에, 본 발명의 전지가 리튬 전지 등의 비수 전해액 2 차 전지인 경우를 예로 하여 전지용 세퍼레이터 이외의 구성 요소에 대해 설명하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 비수 전해질 용액으로는, 예를 들어 리튬염을 유기 용매에 용해시킨 비수 전해질 용액을 사용할 수 있다. 리튬염으로는, LiClO_4 , LiPF_6 , LiAsF_6 , LiSbF_6 , LiBF_4 , LiCF_3SO_3 , $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$, $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$, $\text{Li}_2\text{B}_{10}\text{Cl}_{10}$, 저급 지방족 카르복실산리튬염, LiAlCl_4 등 중, 1 종 또는 2 종 이상의 혼합물을 들 수 있다. 리튬염으로서 이들 중에서도 불소를 함유하는 LiPF_6 , LiAsF_6 , LiSbF_6 , LiBF_4 , LiCF_3SO_3 , $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$, 및 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 으로 이루어지

는 군에서 선택된 적어도 1 종을 함유하는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0060] 비수 전해질 용액에서 사용하는 유기 용매로는, 예를 들어 프로필렌카보네이트, 에틸렌카보네이트, 디메틸카보네이트, 디에틸카보네이트, 에틸메틸카보네이트, 4-트리플루오로메틸-1,3-디옥소란-2-온, 1,2-디(메톡시카르보닐옥시)에탄 등의 카보네이트류 ; 1,2-디메톡시에탄, 1,3-디메톡시프로판, 펜타플루오로프로필메틸에테르, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필디플루오로메틸에테르, 테트라하이드로푸란, 2-메틸테트라하이드로푸란 등의 에테르류 ; 포름산메틸, 아세트산메틸, γ -부티로락톤 등의 에스테르류 ; 아세토니트릴, 부티로니트릴 등의 니트릴류 ; N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드 등의 아미드류 ; 3-메틸-2-옥사졸리돈 등의 카바메이트류 ; 술폴란, 디메틸술폰, 1,3-프로판술폰 등의 함황 화합물, 또는 상기한 유기 용매에 불소 치환기를 도입한 것을 사용할 수 있는데, 통상적으로는 이들 중 2 종 이상을 혼합하여 사용한다.

[0061] 이들 중에서도 카보네이트류를 함유하는 혼합 용매가 바람직하고, 고리형 카보네이트와 비고리형 카보네이트의 혼합 용매, 또는 고리형 카보네이트와 에테르류의 혼합 용매가 더욱 바람직하게 사용된다. 고리형 카보네이트와 비고리형 카보네이트의 혼합 용매로는, 동작 온도 범위가 넓고, 부하 특성이 우수하고, 또한 부극(負極)의 활물질로서 천연 흑연, 인조 흑연 등의 흑연 재료를 사용한 경우에도 난분해성이라는 면에서, 에틸렌카보네이트, 디메틸카보네이트 및 에틸메틸카보네이트를 함유하는 혼합 용매가 바람직하다. 정극(正極) 시트는, 통상적으로, 정극 활물질, 도전재 및 결합제를 함유하는 합체를 집전체 상에 담지한 것을 사용한다. 구체적으로는, 그 정극 활물질로서 리튬 이온을 도프·탈도프할 수 있는 재료를 함유하고, 도전재로서 탄소질 재료를 함유하고, 결합제로서 열가소성 수지 등을 함유하는 것을 사용할 수 있다. 그 리튬 이온을 도프·탈도프할 수 있는 재료로는, V, Mn, Fe, Co, Ni 등의 천이 금속을 적어도 1 종 함유하는 리튬 복합 산화물을 들 수 있다. 그 중에서도 바람직하게는, 평균 방전 전위가 높다는 면에서, 니켈산리튬, 코발트산리튬 등의 α -NaFeO₂ 형 구조를 모체로 하는 층상 리튬 복합 산화물, 리튬망간스피넬 등의 스피넬형 구조를 모체로 하는 리튬 복합 산화물을 들 수 있다.

[0062] 그 리튬 복합 산화물은, 여러 가지 첨가 원소를 함유해도 되고, 특히 Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Ag, Mg, Al, Ga, In 및 Sn 으로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1 종의 금속의 몰수와 니켈산리튬 중 Ni 의 몰수의 합에 대해, 상기한 적어도 1 종의 금속이 0.1 몰% ~ 20 몰% 이도록 그 금속을 함유하는 복합 니켈산리튬을 사용하면 고용량에서의 사용에 있어서의 사이클성이 향상되므로 바람직하다.

[0063] 그 결합제로서의 열가소성 수지로는, 폴리비닐리덴플로라이드, 비닐리덴플로라이드의 공중합체, 폴리테트라플루오로에틸렌, 테트라플루오로에틸렌-헥사플로로프로필렌의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로알킬비닐에테르의 공중합체, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌의 공중합체, 비닐리덴플로라이드-헥사플루오로 프로필렌-테트라플루오로에틸렌의 공중합체, 열가소성 폴리이미드, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등을 들 수 있다.

[0064] 그 도전재로서의 탄소질 재료로는, 천연 흑연, 인조 흑연, 코크스류, 카본 블랙 등을 들 수 있다. 이들은, 각각 단독으로 사용해도 되고, 예를 들어 인조 흑연과 카본 블랙을 혼합하여 사용하는 것과 같은 복합 도전재계를 선택해도 된다

[0065] 부극 시트로는, 예를 들어 리튬 이온을 도프·탈도프할 수 있는 재료, 리튬 금속 또는 리튬 합금 등을 사용할 수 있다. 리튬 이온을 도프·탈도프할 수 있는 재료로는, 천연 흑연, 인조 흑연, 코크스류, 카본 블랙, 열분해 탄소류, 탄소 섬유, 유기 고분자 화합물 소성체 등의 탄소질 재료, 정극보다 낮은 전위로 리튬 이온의 도프·탈도프를 실시하는 산화물, 황화물 등의 칼코겐 화합물을 들 수 있다. 탄소질 재료로서 전위 평탄성이 높고, 또 평균 방전 전위가 낮기 때문에 정극과 조합한 경우 큰 에너지 밀도가 얻어진다는 면에서, 천연 흑연, 인조 흑연 등의 흑연 재료를 주성분으로 하는 탄소질 재료가 바람직하다.

[0066] 부극 집전체로는, Cu, Ni, 스테인리스 등을 사용할 수 있는데, 특히 리튬 2 차 전지에 있어서는 리튬과 합금을 만들기 어렵고, 또한 박막으로 가공하기 쉽다는 면에서 Cu 가 바람직하다. 그 부극 집전체에 부극 활물질을 함유하는 합체를 담지시키는 방법으로는, 가압 성형하는 방법, 또는 용매 등을 사용하여 페이스트화하여 집전체 상에 도포 건조 후 프레스하거나 하여 압착하는 방법을 들 수 있다.

[0067] 또한, 본 발명의 전지의 형상은, 특별히 한정되는 것이 아니고, 페이지형, 코인형, 원통형, 각형 등의 어느 것 이어도 된다.

[0068] 실시예

[0069] 이하에 실시예, 비교예를 들어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하는데, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것

은 아니다.

- [0070] (1) 막두께
- [0071] JIS K7130 에 준거하여 미츠토요 제조 VL-50A 로 측정을 실시했다.
- [0072] (2) 트러스트 강도
- [0073] 다공성 필름을 12 mmΦ 의 와셔로 고정하고, 편을 200 mm/min 으로 스러스트했을 때의 최대 응력 (gf) 을 그 필름의 트러스트 강도로 했다. 편은 편 직경 1 mmΦ, 선단 0.5 R 인 것을 사용했다.
- [0074] (3) 펠트 인덱스 (MI)
- [0075] 다카라 공업사 제조 펠트 인덱서를 사용하여, JIS K7130 에 준거하여 측정을 실시했다. 측정 온도는 240 ℃ 로 하고, 오리피스 직경은 3.3 mmΦ 인 것을 사용하고, 조성물의 경우에는 하중 21.6 kg 으로 측정했다. MI 의 값이 높을수록, 가공성이 우수함을 나타낸다.
- [0076] (4) 고유 점도
- [0077] JIS K7367-1 에 준거하여 측정을 실시했다. 용매로서 테트라린을 사용하고, 우베로데 점도계로 135 ℃ 에서 측정을 실시했다.
- [0078] 실시예 1
- [0079] 고유 점도 $[\eta]$ 7.7 의 고분자량 폴리에틸렌 분말 (하이펙스 밀리온 145M, 미즈이 화학사 제조) 20.9 g (= W1), 폴리에틸렌 왁스 분말 (하이 왁스 110P, 미즈이 화학사 제조, 중량 평균 분자량 1000) 3.7 g (= W2), 탄산칼슘 (O10AS, 마루오 칼슘사 제조) 39.6 g, 산화 방지제 (Irg1010, 치바·스페셜리티·케미컬즈사 제조) 0.17 g, (P168, 치바·스페셜리티·케미컬즈사 제조) 0.05 g, 스테아르산나트륨 0.47 g 을 분말인 채로 혼합한 후, 라보 플라스틱밀 (R-60H 형) 에 의해 200 ℃, 60 rpm 으로 3 분간 혼련하고, 이어서 230 ℃, 100 rpm 으로 3 분간 혼련하여 균일한 혼련물로서 취출하였다.
- [0080] 얻어진 혼련물을 230 ℃ 로 설정한 열 프레스로 두께 약 150 μm 의 시트상으로 가공한 후, 냉각 프레스로 고화시켰다. 얻어진 시트를 계면 활성제가 함유된 염산으로 씻고, 탄산칼슘을 용해시켜 다공질 시트로 하고, 그 후 수세, 건조시켰다. 얻어진 다공질 시트를, 오토 그래프 (AGS-G, 시마즈 제작소) 를 사용하여 5 배로 1 축 연신하여, 연신 필름으로 했다. 또한 연신은 105 ℃, 연신 속도 200 mm/min 으로 실시하였다. 연신 필름의 트러스트 강도를 표 1 에 나타낸다.
- [0081] 실시예 2
- [0082] 고유 점도 $[\eta]$ 7.7 의 고분자량 폴리에틸렌 대신에, 고유 점도 $[\eta]$ 7.5 의 고분자량 폴리에틸렌 (GUR4012, 티코나사 제조) 을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 혼련물 및 연신 필름을 얻었다. 평가 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0083] 비교예 1
- [0084] 고유 점도 $[\eta]$ 7.7 의 고분자량 폴리에틸렌 대신에, 고유 점도 $[\eta]$ 14.1 의 고분자량 폴리에틸렌 분말 (GUR4032, 티코나사 제조) 을 17.2 g (= W1) 을 사용하고, 폴리에틸렌 왁스 분말 (하이 왁스 110P, 미즈이 화학사 제조, 중량 평균 분자량 1000) 의 양을 7.4 g (= W2) 으로 변경한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 혼련물 및 연신 필름을 얻었다. 평가 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0085] 비교예 2
- [0086] 고유 점도 $[\eta]$ 7.7 의 고분자량 폴리에틸렌 대신에, 고유 점도 $[\eta]$ 10.2 의 고분자량 폴리에틸렌 분말 (GUR4113, 티코나사 제조) 을 19.7 g (= W1) 을 사용하고, 폴리에틸렌 왁스 분말 (하이 왁스 110P, 미즈이 화학사 제조, 중량 평균 분자량 1000) 의 양을 4.9 g (= W2) 으로 변경한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 혼련물 및 연신 필름을 얻었다. 평가 결과를 표 1 에 나타낸다.

표 1

표 1

	[η]	{W2/(W1+W2)} \times 100	식 (1) 좌변	식 (1) 우변	MI (g/10분)	트러스트 강도 (gf/ μ m)
실시예 1	7.7	15	12.1	25.1	12.0	10.2
실시예 2	7.5	15	11.3	24.3	28.3	11.7
비교예 1	14.1	30	39.6	52.6	2.3	18.2
비교예 2	10.2	20	22.9	35.9	2.1	12.7

[0087]

[0088] 산업상 사용가능성

[0089] 본 발명에 의하면, 다공질 필름 제조시의 가공성과 얻어지는 다공질 필름의 트러스트 강도의 밸런스가 우수한 수지 조성물, 그 수지 조성물을 사용하여 얻어지는 시트, 다공질 필름, 전지용 세퍼레이터 및 전지를 제공할 수 있다.