(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0167812
(43) 공개일자 2024년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 13/53 (2006.01) *A61F 13/531* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 13/53 (2013.01)
A61F 13/531 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7031346
(22) 출원일자(국제) 2023년03월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년09월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/010409
(87) 국제공개번호 WO 2023/189672
국제공개일자 2023년10월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-053632 2022년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
스미토모 세이카 가부시키가이샤
일본 효고켕 가코군 하리마초 미야니시 346반치노 1
(72) 발명자
오카자와 시호
일본, 효고켕, 히메지시, 시카마쿠, 이리후네초, 1, 씨/오 스미토모 세이카 가부시키가이샤 (우편번호 6728076)
(74) 대리인
특허법인(유한)선정

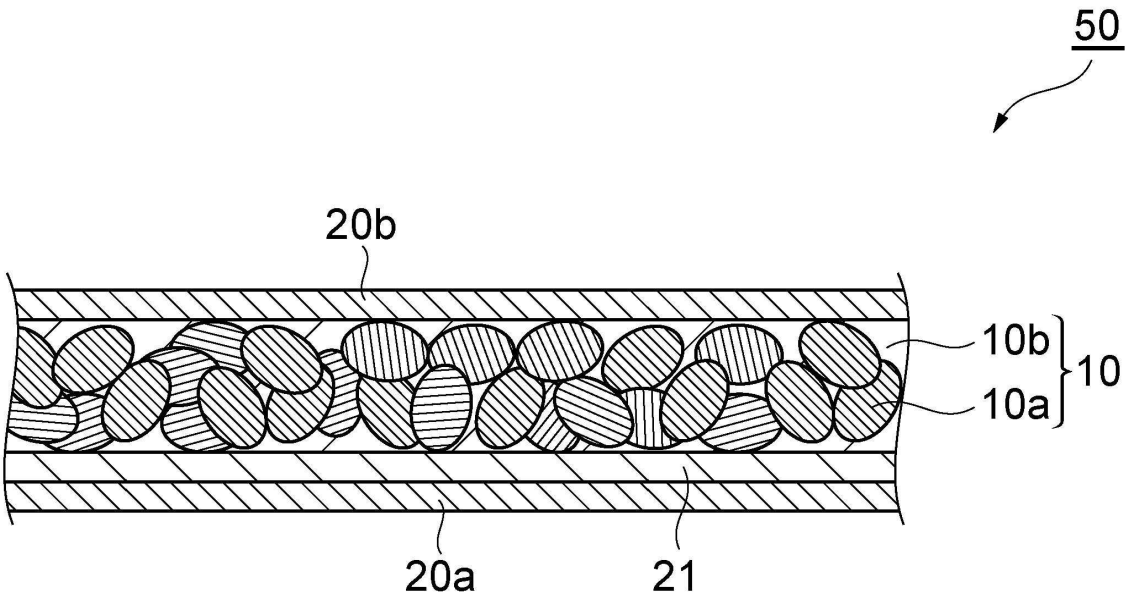
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **흡수성 수지 입자 및 흡수성 물품**

(57) 요 약

본 발명은, (메트)아크릴산 및 그 염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖는 가교 중합체를 포함하고, (메트)아크릴산 및 그 염의 비율이 가교 중합체 중의 단량체 단위 전량에 대하여 70~100몰%인, 흡수성 수지 입자로서, 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량이 40g/g 이상이며, 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 흡수성 수지 입자의 6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량(g/g)의 합계가 56 이상이고, 흡수성 수지 입자의 흡수 속도가 50초 이하인, 흡수성 수지 입자에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

(메트)아크릴산 및 그 염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖는 가교 중합체를 포함하고,

(메트)아크릴산 및 그 염의 비율이 상기 가교 중합체 중의 단량체 단위 전량에 대하여 70~100몰%인, 흡수성 수지 입자로서,

상기 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량이 40g/g 이상이며,

상기 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 상기 흡수성 수지 입자의 6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량(g/g)의 합계가 56g/g 이상이고,

상기 흡수성 수지 입자의 흡수 속도가 50초 이하인, 흡수성 수지 입자.

청구항 2

청구항 1에 기재된 흡수성 수지 입자를 포함하는, 흡수체.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 흡수성 수지 입자의 함유량이, 상기 흡수체의 질량을 기준으로 하여 90질량% 이상 100질량% 이하인, 흡수체.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 기재된 흡수체를 구비하는, 흡수성 물품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 흡수성(吸水性) 수지 입자 및 흡수성(吸收性) 물품에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 흡수성 수지 입자는 다양한 용도로 이용되고 있으며, 특히 기저귀 등의 위생 용품에 사용되고 있는 경우가 많다. 이와 같은 흡수성 수지 입자로서, 특허문헌 1에는, 캡슐화 발포제를 포함하고, 40초 이하의 와류 시간을 갖는 초흡수체 폴리머가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공표특허공보 2007-514833호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 기저귀 등의 흡수성 물품에 이용되는 흡수체에는, 흡수성 수지 입자 외에 펄프가 이용되고 있다. 산림 보전을 목적으로 하여, 펄프의 사용량 절감이 요구되고 있으며, 이것으로부터 흡수체에 있어서의 펄프의 함유량을 줄이

는 것, 또는 흡수체로부터 펄프를 없애는 것이 요구되고 있었다. 흡수성 수지 입자를 높은 비율(예를 들면, 90 질량% 이상의 비율)로 포함하는 흡수체에서는, 배뇨 후에 하중이 가해졌을 때에 팽윤 젤이 이동하기 쉽고, 팽윤 젤이 누출되는 경우가 있었다.

[0005] 본 발명은, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체의 경우이더라도 젤 누출을 억제 가능한 흡수체를 부여하는 흡수성 수지 입자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면은, (메트)아크릴산 및 그 염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖는 가교 중합체를 포함하고, (메트)아크릴산 및 그 염의 비율이 가교 중합체 중의 단량체 단위 전량에 대하여 70~100몰%인, 흡수성 수지 입자로서, 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량이 40g/g 이상이며, 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 흡수성 수지 입자의 6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량(g/g)의 합계가 56g/g 이상이고, 흡수성 수지 입자의 흡수 속도가 50초 이하인, 흡수성 수지 입자에 관한 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 일 측면은, 상기 흡수성 수지 입자를 포함하는 흡수체에 관한 것이다. 본 발명의 다른 일 측면은, 상기 흡수체를 구비하는, 흡수성 물품에 관한 것이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체의 경우이더라도 젤 누출을 억제 가능한 흡수체를 부여하는 흡수성 수지 입자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 흡수 시트의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 2는 흡수성 물품의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 3은 흡수성 수지 입자의 하중하 흡수량의 측정 장치를 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 몇 개의 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니다.

[0011] 본 명세서에 있어서, "아크릴" 및 "메타크릴"을 아울러 "(메트)아크릴"이라고 표기한다. "아크릴레이트" 및 "메타크릴레이트"도 동일하게 "(메트)아크릴레이트"라고 표기한다. 본 명세서에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 소정 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 다른 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값과 임의로 조합할 수 있다. 본 명세서에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. 본 명세서에 예시하는 재료는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 물질이 복수 존재하는 경우, 특별히 설명하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수의 물질의 합계량을 의미한다. 본 명세서에 있어서, "생리 식염수"는, 농도 0.9질량%의 염화 나트륨 수용액이며, 농도 0.9질량%는 생리 식염수의 질량을 기준으로 하는 농도이다.

[0012] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, (메트)아크릴산 및 그 염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖는 가교 중합체를 포함하고, (메트)아크릴산 및 그 염의 비율이 가교 중합체 중의 단량체 단위 전량에 대하여 70~100몰%이다. 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량은 40g/g 이상이고, 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 흡수성 수지 입자의 6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량(g/g)의 합계는 56g/g 이상이며, 흡수성 수지 입자의 흡수 속도는 50초 이하이다.

[0013] 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량은 40g/g 이상이다. 보수량은, 42g/g 이상, 44g/g 이상, 46g/g 이상, 또는 48g/g 이상이어도 된다. 보수량의 상한은, 예를 들면, 70g/g 이하, 65g/g 이하, 60g/g 이하, 55g/g 이하, 또는 50g/g 이하여도 된다. 보수량은, 예를 들면, 40g/g 이상 70g/g 이하, 40g/g 이상 65g/g 이하, 40g/g 이상 60g/g 이하, 40g/g 이상 55g/g 이하, 40g/g 이상 50g/g 이하, 42g/g 이상 70g/g 이하, 42g/g 이상 65g/g 이하, 42g/g 이상 60g/g 이하, 44g/g 이상 55g/g 이하, 또는 44g/g 이상 50g/g 이하여도 된다. 보수량이 상술한 범위

내에 있는 경우에는, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체에 사용하는 경우의 젤 누출 억제 효과가 보다 우수한 것이 된다. 보수량은, 후술하는 실시예에 기재된 방법에 의하여 측정된다.

[0014] 6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량(이하 "하중하 흡수량 6.21kPa"라고도 한다.)은, 관통 구멍을 갖는 측정대 상에 놓인 액투과성 시트(메시 시트) 상에 흡수성 수지 입자를 배치하고, 흡수성 수지 입자에 6.21kPa의 하중을 가하면서, 관통 구멍으로부터 무가압으로 공급되는 생리 식염수를 흡수성 수지 입자에 흡수시키는 흡수 시험에 의하여 측정되는 값이다. 통상, 관통 구멍의 내경은 2㎜이다. 시험에 제공되는 흡수성 수지 입자의 양은 0.100g이며, 이 양의 흡수성 수지 입자가, 관통 구멍의 바로 위의 위치를 중심으로 하여 내경 20㎜의 원통 내에 균일하게 배치된다. 흡수 개시로부터 60분 후까지 흡수성 수지 입자가 흡수한 생리 식염수의 중량[g/g](흡수성 수지 입자 1g당 중량)이, 하중하 흡수량 6.21kPa로 된다. 시험 조건의 상세는 후술하는 실시예에 있어서 설명된다.

[0015] 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 하중하 흡수량 6.21kPa(g/g)의 합계(이하 "보수량+하중하 흡수량 6.21kPa"라고도 한다.)는 56g/g 이상이다. 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa는, 57g/g 이상, 58g/g 이상, 59g/g 이상, 또는 60g/g 이상이어도 된다. 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 상한은, 예를 들면, 80g/g 이하, 75g/g 이하, 70g/g 이하, 또는 65g/g 이하여도 된다. 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa는, 예를 들면, 56g/g 이상 80g/g 이하, 56g/g 이상 75g/g 이하, 56g/g 이상 70g/g 이하, 56g/g 이상 65g/g 이하, 57g/g 이상 80g/g 이하, 57g/g 이상 75g/g 이하, 57g/g 이상 70g/g 이하, 57g/g 이상 65g/g 이하, 58g/g 이상 80g/g 이하, 58g/g 이상 75g/g 이하, 58g/g 이상 70g/g 이하, 58g/g 이상 65g/g 이하, 59g/g 이상 80g/g 이하, 59g/g 이상 75g/g 이하, 59g/g 이상 70g/g 이하, 59g/g 이상 65g/g 이하, 60g/g 이상 80g/g 이하, 60g/g 이상 75g/g 이하, 60g/g 이상 70g/g 이하, 또는 60g/g 이상 65g/g 이하여도 된다. 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa가 상술한 범위 내에 있는 경우에는, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체에 사용하는 경우의 젤 누출 억제 효과가 보다 우수한 것이 된다.

[0016] 하중하 흡수량 6.21kPa는, 5g/g 이상, 7g/g 이상, 10g/g 이상, 또는 13g/g 이상이어도 된다. 하중하 흡수량 6.21kPa는, 예를 들면, 30g/g 이하, 25g/g 이하, 20g/g 이하, 또는 15g/g 이하여도 된다. 하중하 흡수량 6.21kPa는, 5g/g 이상 30g/g 이하, 7g/g 이상 25g/g 이하, 10g/g 이상 20g/g 이하, 또는 13g/g 이상 15g/g 이하여도 된다. 하중하 흡수량 6.21kPa가 상술한 범위 내에 있는 경우에는, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체에 사용하는 경우의 젤 누출 억제 효과가 보다 우수한 것이 된다.

[0017] 흡수성 수지 입자의 흡수 속도는 50초 이하이다. 흡수 속도는, 48초 이하, 46초 이하, 44초 이하, 42초 이하, 또는 40초 이하여도 된다. 흡수 속도는, 예를 들면, 25초 이상, 30초 이상, 또는 35초 이상이어도 된다. 흡수 속도가 상술한 범위 내에 있는 경우에는, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 흡수체에 사용하는 경우의 젤 누출 억제 효과가 보다 우수한 것이 된다.

[0018] 흡수 속도는, Vortex법에 의한 흡수 속도이며, 이하의 방법으로 측정할 수 있다. 항온 수조에서 25±0.2℃의 온도로 조정한 생리 식염수 50±0.1g을 용량 100mL의 비커에 칭량한다. 다음으로, 마그네틱 스터러 바(8㎜φ×30㎜, 링 없음)를 이용하여 600rpm으로 교반함으로써 소용돌이를 발생시킨다. 흡수성 수지 입자 2.0±0.002g을 생리 식염수 중에 한 번에 첨가한다. 흡수성 수지 입자의 첨가 후로부터, 액면의 소용돌이가 수렴되는 시점까지의 시간[초]을 측정하고, 당해 시간을 흡수성 수지 입자의 흡수 속도로서 기록한다.

[0019] 흡수성 수지 입자의 2.07kPa에 있어서의 하중하 흡수량(이하 "하중하 흡수량 2.07kPa"라고도 한다.)은, 예를 들면, 15g/g 이상, 20g/g 이상, 25g/g 이상, 30g/g 이상, 또는 35g/g 이상이어도 된다. 하중하 흡수량 2.07kPa의 상한은, 예를 들면, 50g/g 이하, 45g/g 이하 또는 40g/g 이하여도 된다.

[0020] 하중하 흡수량 2.07kPa는, 흡수 시험 시의 하중을 2.07kPa로 하는 것 이외에는 하중하 흡수량 6.21kPa와 동일한 방법으로 측정된다. 시험 조건의 상세는 후술하는 실시예에 있어서 설명된다.

[0021] 생리 식염수의 보수량(g/g)과, 하중하 흡수량 2.07kPa(g/g)의 합계(이하 "보수량+하중하 흡수량 2.07kPa"라고도 한다.)는, 예를 들면 65g/g 이상, 70g/g 이상, 75g/g 이상, 또는 80g/g 이상이어도 된다. 보수량+하중하 흡수량 2.07kPa는, 100g/g 이하, 95g/g 이하, 90g/g 이하, 또는 85g/g 이하여도 된다.

[0022] 흡수성 수지 입자의 중위 입자경은, 예를 들면, 200㎛ 이상, 250㎛ 이상, 또는 300㎛ 이상이어도 된다. 흡수성 수지 입자의 중위 입자경은, 예를 들면, 600㎛ 이하, 500㎛ 이하, 400㎛ 이하 또는 350㎛ 이하여도 된다. 중위 입자경은, 예를 들면, 200㎛ 이상 600㎛ 이하, 200㎛ 이상 500㎛ 이하, 200㎛ 이상 400㎛ 이하, 200㎛ 이상 350㎛ 이하, 250㎛ 이상 600㎛ 이하, 250㎛ 이상 500㎛ 이하, 250㎛ 이상 400㎛ 이하, 250㎛ 이상 350㎛ 이하, 300㎛ 이상 600㎛ 이하, 300㎛ 이상 500㎛ 이하, 300㎛ 이상 400㎛ 이하, 또는 300㎛ 이상 350㎛ 이하여도 된다.

[0023] 중위 입자경은, 이하의 방법으로 측정할 수 있다. JIS 표준 체를 위로부터, 850㎛, 600㎛, 500㎛, 425㎛, 300㎛, 250㎛ 및 180㎛의 체, 및 수용 접시의 순서로 조합한다. 조합한 최상의 체에, 흡수성 수지 입자 5g을 넣고, 연속 전자동 음파 진동식 체 분리 측정기(로봇 시프터 RPS-205, 주식회사 세이신 기교제)를 이용하여 분급한다. 분급 후, 각 체 위에 남은 입자의 질량을 전량에 대한 질량 백분율로서 산출하여 입도 분포를 구한다. 이 입도 분포에 관하여 입자경이 큰 쪽부터 순서대로 체 위를 적산함으로써, 체의 눈 크기와 체 위에 남은 입자의 질량 백분율의 적산값의 관계를 대수(對數) 확률지에 플롯한다. 확률지 상의 플롯을 직선으로 연결함으로써, 적산 질량 백분율 50질량%에 상당하는 입자경을 중위 입자경으로서 얻는다. 그 외, 시험 조건의 상세는 후술하는 실시예에 있어서 설명된다.

[0024] 흡수성 수지 입자의 형상은, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 대략 구상, 파쇄상 또는 과립상이어도 되며, 이들 형상을 갖는 1차 입자가 응집된 입자가 형성되어 있어도 된다.

[0025] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, (메트)아크릴산 및 그 염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖는 가교 중합체를 포함한다.

[0026] 가교 중합체는, (메트)아크릴산 및 그 염 이외의 다른 에틸렌성 불포화 단량체를 단량체 단위로서 갖고 있어도 된다. 다른 에틸렌성 불포화 단량체는, 예를 들면, 2-(메트)아크릴아마이드-2-메틸프로페인설폰산 및 그 염, (메트)아크릴아마이드, N,N-다이메틸(메트)아크릴아마이드, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, N-메틸올(메트)아크릴아마이드, 폴리에틸렌글라이콜모노(메트)아크릴레이트, N,N-다이에틸아미노에틸(메트)아크릴레이트, N,N-다이에틸아미노프로필(메트)아크릴레이트, 및 다이에틸아미노프로필(메트)아크릴아마이드로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하고 있어도 된다. 다른 에틸렌성 불포화 단량체가 아미노기를 함유하는 경우에는, 당해 아미노기는 4급화되어 있어도 된다.

[0027] 가교 중합체 중의 단량체 단위가 산성기를 갖는 경우, 그 산성기를 알칼리성 중화제에 의하여 중화하고 나서 중합 반응에 이용해도 된다. 에틸렌성 불포화 단량체에 있어서의, 알칼리성 중화제에 의한 중화도는, 얻어지는 흡수성 수지 입자의 침투압을 높게 하여, 흡수 특성을 더 높이는 관점에서, 에틸렌성 불포화 단량체 중의 산성기의 50~100몰%, 60~90몰%, 70~85몰%, 또는 75~80몰%여도 된다. 알칼리성 중화제로서는, 수산화 나트륨, 탄산 나트륨, 탄산 수소 나트륨, 수산화 칼륨, 탄산 칼륨 등의 알칼리 금속염; 암모니아 등을 들 수 있다. 알칼리성 중화제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 알칼리성 중화제는, 중화 조작을 간편하게 하기 위하여 수용액의 상태에서 이용되어도 된다.

[0028] 가교 중합체에 있어서, (메트)아크릴산 및 그 염의 비율은, 가교 중합체 중의 단량체 단위 전량에 대하여 70~100몰%이며, 예를 들면, 80~100몰%, 또는 90~100몰%여도 된다.

[0029] 흡수성 수지 입자는, 예를 들면, 상기 에틸렌성 불포화 단량체를 포함하는 단량체와, 라디칼 중합 개시제를 포함하는 반응액 중에서, 당해 단량체를 중합시키는 공정을 포함하는 방법에 의하여, 제조할 수 있다. 라디칼 중합 개시제로서는, 수용성 라디칼 중합 개시제를 이용할 수 있다.

[0030] 중합 방법으로서는, 역상 현탁 중합법, 수용액 중합법, 벌크 중합법, 침전 중합법 등을 들 수 있다. 얻어지는 흡수성 수지 입자의 양호한 흡수 특성의 확보, 및, 중합 반응의 제어가 용이한 관점에서, 중합 방법이 역상 현탁 중합법 또는 수용액 중합법이어도 된다. 이하에 있어서는, 에틸렌성 불포화 단량체를 중합시키는 방법으로서, 역상 현탁 중합법을 예로 들어 설명한다.

[0031] 에틸렌성 불포화 단량체는, 통상, 수용액으로서 이용하는 것이 적합하다. 에틸렌성 불포화 단량체를 포함하는 수용액(이하, 간단히 "단량체 수용액"이라고 한다)에 있어서의 에틸렌성 불포화 단량체의 농도는, 20질량% 이상 포화 농도 이하, 25~70질량%, 또는 30~55질량%여도 된다. 수용액에 있어서 사용되는 물로서는, 수돗물, 증류수, 이온 교환수 등을 들 수 있다.

[0032] 라디칼 중합 개시제의 예로서는, 과황산 칼륨, 과황산 암모늄, 과황산 나트륨 등의 과황산염;

[0033] 2,2'-아조비스(2-아미디노프로페인) 2염산염, 2,2'-아조비스[2-(N-페닐아미디노)프로페인] 2염산염, 2,2'-아조비스[2-(N-알릴아미디노)프로페인] 2염산염, 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로페인] 2염산염, 2,2'-아조비스{2-[1-(2-하이드록시에틸)-2-이미다졸린-2-일]프로페인} 2염산염, 2,2'-아조비스{2-메틸-N-[1,1-비스(하이드록시메틸)-2-하이드록시에틸]프로피온아마이드}, 2,2'-아조비스[2-메틸-N-(2-하이드록시에틸)-프로피온아마이드], 4,4'-아조비스(4-사이아노발레르산) 등의 아조 화합물;

[0034] 메틸에틸케톤퍼옥사이드, 메틸아이소뷰틸케톤퍼옥사이드, 다이-t-뷰틸퍼옥사이드, t-뷰틸큐밀퍼옥사이드, t-뷰

틸퍼옥시아세테이트, t-뷰틸퍼옥시아이소뷰티레이트, t-뷰틸퍼옥시피발레이트, 과산화 수소 등의 과산화물; 등을 들 수 있다.

[0035] 라디칼 중합 개시제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 라디칼 중합 개시제는, 보수량과, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 양방이 상술한 범위인 흡수성 수지 입자가 보다 얻어지기 쉬운 점에서, 과황산염 및 과산화물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 것이 바람직하고, 과황산염인 것이 보다 바람직하다.

[0036] 라디칼 중합 개시제의 사용량은, 보수량과, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 양방이 상술한 범위인 흡수성 수지 입자가 보다 얻어지기 쉬운 점에서, 에틸렌성 불포화 단량체 1몰에 대하여, 0.28밀리몰 이상이어도 된다. 라디칼 중합 개시제의 사용량은, 급격한 중합 반응이 일어나는 것을 억제하기 쉬운 점에서, 예를 들면, 에틸렌성 불포화 단량체 1몰에 대하여, 10.00밀리몰 이하, 5.00밀리몰 이하, 1.00밀리몰 이하, 0.80밀리몰 이하, 또는 0.70밀리몰 이하여도 된다. 라디칼 중합 개시제의 사용량은, 예를 들면, 0.28밀리몰 이상 10.00밀리몰 이하여도 된다.

[0037] 라디칼 중합 개시제가 과황산염 및 과산화물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 경우, 또는, 라디칼 중합 개시제의 사용량이 에틸렌성 불포화 단량체 1몰에 대하여, 0.28밀리몰 이상인 경우에는, 중합 반응에 의하여 얻어지는 함수 젤상 중합체 중에 미반응의 라디칼 중합 개시제가 잔존하기 쉽다. 미반응의 라디칼 중합 개시제가 잔존한 상태에서 함수 젤상 중합체를 가열함으로써, 표면 근방에 분자쇄의 얽힘이 늘어나, 표면 근방에 물리 가교가 많이 존재하는 흡수성 수지 입자가 얻어지는 경향이 있다. 표면 근방의 물리 가교에 의하여 가교의 정도를 조정함으로써, 높은 보수량의 흡수성 수지 입자이면서, 하중하 흡수량 6.21kPa도 높일 수 있어, 결과적으로, 보수량과, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 양방이 상술한 범위인 흡수성 수지 입자가 보다 얻어지기 쉬워진다.

[0038] 역상 현탁 중합법에 있어서는, 계면활성제의 존재하, 탄화 수소 분산매 중에서 단량체 수용액을 분산하고, 라디칼 중합 개시제 등을 이용하여 에틸렌성 불포화 단량체의 중합을 행할 수 있다.

[0039] 계면활성제로서는, 비이온계 계면활성제, 음이온계 계면활성제 등을 들 수 있다. 비이온계 계면활성제로서는, 소비탄 지방산 에스터, 폴리글리세린 지방산 에스터, 자당 지방산 에스터, 폴리옥시에틸렌소비탄 지방산 에스터, 폴리옥시에틸렌글리세린 지방산 에스터, 소비톨 지방산 에스터, 폴리옥시에틸렌소비톨 지방산 에스터, 폴리옥시에틸렌알킬에터, 폴리옥시에틸렌알킬페닐에터, 폴리옥시에틸렌 피마자유, 폴리옥시에틸렌 경화 피마자유, 알킬알릴폼알데하이드 축합 폴리옥시에틸렌에터, 폴리옥시에틸렌폴리옥시프로필렌 블록 코폴리머, 폴리옥시에틸렌폴리옥시프로필알킬에터, 폴리에틸렌글라이콜 지방산 에스터 등을 들 수 있다. 음이온계 계면활성제로서는, 지방산염, 알킬벤젠설폰산염, 알킬메틸타우린산염, 폴리옥시에틸렌알킬페닐에터 황산 에스터염, 폴리옥시에틸렌알킬에터설폰산염, 폴리옥시에틸렌알킬에터의 인산 에스터, 및 폴리옥시에틸렌알킬알릴에터의 인산 에스터 등을 들 수 있다. 계면활성제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다.

[0040] W/O형 역상 현탁의 상태가 양호하고, 적합한 입자경을 갖는 흡수성 수지 입자가 얻어지기 쉬우며, 공업적으로 입수가 용이한 관점에서, 계면활성제는, 소비탄 지방산 에스터, 폴리글리세린 지방산 에스터 및 자당 지방산 에스터로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함해도 된다. 얻어지는 흡수성 수지 입자의 흡수 특성이 향상되기 쉬운 관점에서, 계면활성제는, 자당 지방산 에스터, 또는 자당 스테아르산 에스터를 포함해도 된다.

[0041] 계면활성제의 사용량은, 사용량에 대한 효과가 충분히 얻어지는 관점, 및, 경제적인 관점에서, 단량체 수용액 100질량부에 대하여, 0.05~10질량부, 0.08~5질량부, 또는 0.1~3질량부여도 된다.

[0042] 역상 현탁 중합에서는, 상술한 계면활성제와 함께 고분자계 분산제를 함께 이용해도 된다. 고분자계 분산제로서는, 무수 말레산 변성 폴리에틸렌, 무수 말레산 변성 폴리프로필렌, 무수 말레산 변성 에틸렌·프로필렌 공중합체, 무수 말레산 변성 EPDM(에틸렌·프로필렌·다이엔·터폴리머), 무수 말레산 변성 폴리뷰타다이엔, 무수 말레산·에틸렌 공중합체, 무수 말레산·프로필렌 공중합체, 무수 말레산·에틸렌·프로필렌 공중합체, 무수 말레산·뷰타다이엔 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌·프로필렌 공중합체, 산화형 폴리에틸렌, 산화형 폴리프로필렌, 산화형 에틸렌·프로필렌 공중합체, 에틸렌·아크릴산 공중합체, 에틸셀룰로스, 에틸하이드록시에틸셀룰로스 등을 들 수 있다. 고분자계 분산제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 고분자계 분산제는, 단량체의 분산 안정성이 우수한 관점에서, 무수 말레산 변성 폴리에틸렌, 무수 말레산 변성 폴리프로필렌, 무수 말레산 변성 에틸렌·프로필렌 공중합체, 무수 말레산·에틸렌 공중합체, 무수

말레산·프로필렌 공중합체, 무수 말레산·에틸렌·프로필렌 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌·프로필렌 공중합체, 산화형 폴리에틸렌, 산화형 폴리프로필렌, 및, 산화형 에틸렌·프로필렌 공중합체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 된다.

[0043] 고분자계 분산제의 사용량은, 사용량에 대한 효과가 충분히 얻어지는 관점, 및, 경제적인 관점에서, 단량체 수용액 100질량부에 대하여, 0.05~10질량부, 0.08~5질량부, 또는 0.1~3질량부여도 된다.

[0044] 탄화 수소 분산매는, 탄소수 6~8의 쇄상 지방족 탄화 수소, 및, 탄소수 6~8의 지환식 탄화 수소로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하고 있어도 된다. 탄화 수소 분산매로서는, n-헥세인, n-헵테인, 2-메틸헥세인, 3-메틸헥세인, 2,3-다이메틸펜테인, 3-에틸펜테인, n-옥테인 등의 쇄상 지방족 탄화 수소; 사이클로헥세인, 메틸사이클로헥세인, 사이클로펜테인, 메틸사이클로펜테인, trans-1,2-다이메틸사이클로펜테인, cis-1,3-다이메틸사이클로펜테인, trans-1,3-다이메틸사이클로펜테인 등의 지환식 탄화 수소; 벤젠, 톨루엔, 자일렌 등의 방향족 탄화 수소 등을 들 수 있다. 탄화 수소 분산매는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다.

[0045] 공업적으로 입수가 용이하고, 또한, 품질이 안정되어 있는 관점에서, 탄화 수소 분산매는, n-헵테인 및 사이클로헥세인으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하고 있어도 된다. 동일한 관점에서, 상술한 탄화 수소 분산매의 혼합물로서는, 예를 들면, 시판되고 있는 엑솔 헵테인(엑손 모빌사제: n-헵테인 및 이성체의 탄화 수소 75~85% 함유)을 이용해도 된다.

[0046] 탄화 수소 분산매의 사용량은, 중합열을 적절히 제거하고, 중합 온도를 제어하기 쉬운 관점에서, 단량체 수용액 100질량부에 대하여, 30~1000질량부, 40~500질량부, 또는 50~300질량부여도 된다. 탄화 수소 분산매의 사용량이 30질량부 이상임으로써, 중합 온도의 제어가 용이한 경향이 있다. 탄화 수소 분산매의 사용량이 1000질량부 이하임으로써, 중합의 생산성이 향상되는 경향이 있어, 경제적이다.

[0047] 중합 시에 자기 가교에 의한 가교가 발생할 수 있지만, 내부 가교제를 더 이용함으로써 가교를 실시해도 된다. 내부 가교제를 이용하면, 흡수성 수지 입자의 흡수 특성을 제어하기 쉽다. 내부 가교제는, 통상, 중합 반응 시에 반응액에 첨가된다. 내부 가교제로서는, 예를 들면, 에틸렌글라이콜, 프로필렌글라이콜, 트라이메틸올프로페인, 글리세린, 폴리옥시에틸렌글라이콜, 폴리옥시프로필렌글라이콜, 폴리글리세린 등의 폴리올류의 다이 또는 트라이(메트)아크릴산 에스터류; 상술한 폴리올류와 불포화산(말레산, 푸마르산 등)을 반응시켜 얻어지는 불포화 폴리에스터류; N,N'-메틸렌비스(메트)아크릴아마이드 등의 비스(메트)아크릴아마이드류; 폴리에폭사이드와 (메트)아크릴산을 반응시켜 얻어지는 다이 또는 트라이(메트)아크릴산 에스터류; 폴리아이소사이아네이트(톨릴렌다이아이소사이아네이트, 헥사메틸렌다이아이소사이아네이트 등)와 (메트)아크릴산 하이드록시에틸을 반응시켜 얻어지는 다이(메트)아크릴산 카바밀에스터류; 알릴화 전분, 알릴화 셀룰로스, 다이알릴프탈레이트, N,N',N"-트라이알릴아이소사이아누레이트, 다이바이닐벤젠 등의, 중합성 불포화기를 2개 이상 갖는 화합물; (폴리)에틸렌글라이콜다이글리시딜에터, (폴리)프로필렌글라이콜다이글리시딜에터, (폴리)글리세린다이글리시딜에터, (폴리)글리세린트라이글리시딜에터, (폴리)프로필렌글라이콜폴리글리시딜에터, 폴리글리세롤폴리글리시딜에터 등의 폴리글리시딜 화합물; 에피클로로하이드린, 에피브로모하이드린, α-메틸에피클로로하이드린 등의 할로에폭시 화합물; 아이소사이아네이트 화합물(2,4-톨릴렌다이아이소사이아네이트, 헥사메틸렌다이아이소사이아네이트 등) 등의, 반응성 관능기를 2개 이상 갖는 화합물 등을 들 수 있다. 내부 가교제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 흡수성 수지 입자 중의 가교의 균일성이 높아지기 쉬워진다는 관점에서, 내부 가교제는, 폴리글리시딜 화합물, 또는 다이글리시딜에터 화합물을 포함해도 되고, (폴리)에틸렌글라이콜다이글리시딜에터, (폴리)프로필렌글라이콜다이글리시딜에터, 및, (폴리)글리세린다이글리시딜에터로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 된다.

[0048] 내부 가교제의 사용량은, 얻어지는 중합체가 적절히 가교됨으로써 수용성의 성질이 억제되고, 충분한 흡수량이 얻어지기 쉬운 관점에서, 에틸렌성 불포화 단량체 1몰당, 0밀리몰 이상, 0.02밀리몰 이상, 0.03밀리몰 이상, 0.04밀리몰 이상, 또는 0.05밀리몰 이상이어도 되고, 0.1몰 이하여도 된다.

[0049] 에틸렌성 불포화 단량체, 라디칼 중합 개시제, 필요에 따라 내부 가교제 등을 포함하는 수상(水相)과, 탄화 수소계 분산제와 필요에 따라 계면활성제, 고분자계 분산제 등을 포함하는 유상(油相)을 혼합한 상태에 있어서 교반하에서 가열하고, 유중수계(油中水系)에 있어서 역상 현탁 중합을 행할 수 있다.

[0050] 역상 현탁 중합을 행할 때에는, 계면활성제(필요에 따라 더, 고분자계 분산제)의 존재하에서, 에틸렌성 불포화 단량체를 포함하는 단량체 수용액을 탄화 수소 분산매에 분산시킨다. 이때, 중합 반응을 개시하기 전이면, 계면

활성제, 고분자계 분산제 등의 첨가 시기는, 단량체 수용액의 첨가의 전후 어느 쪽이어도 된다.

[0051] 얻어지는 흡수성 수지 입자에 잔존하는 탄화 수소 분산매의 양을 저감시키기 쉬운 관점에서, 고분자계 분산제를 분산시킨 탄화 수소 분산매에 단량체 수용액을 분산시킨 후에 계면활성제를 더 분산시키고 나서 중합을 행해도 된다.

[0052] 역상 현탁 중합은, 1단, 또는, 2단 이상의 다단으로 행할 수 있다. 역상 현탁 중합은, 생산성을 높이는 관점에서, 2~3단으로 행해도 된다.

[0053] 2단 이상의 다단으로 역상 현탁 중합을 행하는 경우에는, 1단째의 역상 현탁 중합을 행한 후, 1단째의 중합 반응으로 얻어진 반응 혼합물에 에틸렌성 불포화 단량체를 첨가하여 혼합하고, 1단째와 동일한 방법으로 2단째 이후의 역상 현탁 중합을 행하면 된다. 2단째 이후의 각 단에 있어서의 역상 현탁 중합에서는, 에틸렌성 불포화 단량체 외에, 상술한 라디칼 중합 개시제를, 2단째 이후의 각 단에 있어서의 역상 현탁 중합 시에 첨가하는 에틸렌성 불포화 단량체의 양을 기준으로 하여, 상술한 에틸렌성 불포화 단량체에 대한 각 성분의 몰비의 범위 내에서 첨가하여 역상 현탁 중합을 행해도 된다. 2단째 이후의 각 단에 있어서의 역상 현탁 중합에서는, 필요에 따라 내부 가교제를 이용해도 된다. 내부 가교제를 이용하는 경우는, 각 단에 제공하는 에틸렌성 불포화 단량체의 양을 기준으로 하여, 상술한 에틸렌성 불포화 단량체에 대한 각 성분의 몰비의 범위 내에서 첨가하여 역상 현탁 중합을 행해도 된다.

[0054] 중합 반응의 온도는, 사용하는 라디칼 중합 개시제에 따라 상이해도 된다. 중합을 신속하게 진행시켜, 중합 시간을 짧게 함으로써, 경제성을 높임과 함께, 용이하게 중합열을 제거하여 원활하게 반응을 행하는 관점에서, 중합 반응의 온도가 20~150℃, 또는 40~120℃여도 된다. 반응 시간은, 예를 들면, 0.5~4시간이어도 된다. 중합 반응의 종료는, 예를 들면, 반응계 내의 온도 상승의 정지에 의하여 확인할 수 있다. 이로써, 에틸렌성 불포화 단량체의 중합체는, 통상, 함수 젤상 중합체의 상태로 얻어진다.

[0055] 중합 후에 얻어지는 함수 젤상 중합체에 대하여, 표면에 물이 어느 정도 존재하는 상태에서 가열이 행해져도 된다. 함수 젤상 중합체는, 표면 근방에 물리 가교가 많이 존재하는 흡수성 수지 입자가 얻어지기 쉬워지고, 보수량과, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 양방이 상술한 범위인 흡수성 수지 입자가 보다 얻어지기 쉬워지는 점에서, 함수 젤상 중합체의 수분율이 가열 개시 시점에서 145질량%~220질량%의 범위 내에 있는 상태에서 가열되어도 된다. 가열 개시 시점의 함수 젤상 중합체의 수분율은, 70℃ 이상의 온도에서 가열 개시되는 시점의 함수 젤상 중합체의 수분율이어도 된다. 함수 젤상 중합체의 수분율은, 예를 들면, 150질량%~200질량% 또는 155질량%~180질량%여도 된다.

[0056] 함수 젤상 중합체의 수분율(질량%)은, 다음의 식으로 산출된다.

[0057] 수분율=(Ww/Ws)×100

[0058] Ww: 전체 중합 공정의 중합 전의 단량체 수용액에 포함되는 수분량으로부터, 건조 공정 등의 공정에 의하여 계외부로 배출된 수분량을 차감한 양에, 첨가된 수분량, 및, 라디칼 중합 개시제, 응집제, 표면 가교제 등을 혼합할 때에 필요에 따라 이용되는 수분량을 더한 함수 젤상 중합체의 수분량.

[0059] Ws: 함수 젤상 중합체를 구성하는 에틸렌성 불포화 단량체, 가교제, 라디칼 중합 개시제 등의 재료의 투입량으로부터 산출되는 고형분량.

[0060] 함수 젤상 중합체의 수분율은, 예를 들면, 중합 반응 후에 얻어지는 함수 젤상 중합체에 물을 첨가하는 방법, 중합 반응에 의하여 얻어지는 함수 젤상 중합체에 미리 물을 잔존시키는 방법 또는 이들을 조합한 방법에 의하여 상술한 범위 내로 제어할 수 있다.

[0061] 함수 젤상 중합체를 가열할 때의 가열 온도는, 예를 들면, 70℃ 이상 250℃ 이하여도 된다. 가열 온도의 하한은, 예를 들면, 90℃ 이상, 110℃ 이상, 또는 120℃ 이상이어도 된다. 함수 젤상 중합체를 가열하는 방법으로서는, 예를 들면, 함수 젤상 중합체가 담긴 반응 용기를 상기 가열 온도로 설정한 유욕(油浴)에 침지시키는 방법을 들 수 있다.

[0062] 중합 후에 얻어지는 함수 젤상 중합체에 대한 가열은, 표면 근방에 물리 가교가 많이 존재하는 흡수성 수지 입자가 얻어지기 쉬워지고, 보수량과, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa의 양방이 상술한 범위인 흡수성 수지 입자가 보다 얻어지기 쉬워지는 점에서, 라디칼 중합 개시제의 존재하에서 행해져도 된다. 라디칼 중합 개시제는, 중합 공정에서 사용한 라디칼 중합 개시제의 미반응물이어도 되고, 중합 반응 후에, 함수 젤상 중합체에 첨가된 라디칼 중합 개시제여도 된다. 중합 반응 후에 함수 젤상 중합체에 라디칼 중합 개시제를 첨가하는 경우에는, 라디

칼 중합 개시제는 물과 함께 첨가되어도 된다.

[0063] 함수 젤상 중합체를 가열함으로써 수분의 적어도 일부가 제거되어도 된다. 예를 들면, 함수 젤상 중합체가 탄화수소 분산매에 분산된 상태에서, 외부로부터 가열함으로써 공비 증류를 행하고, 탄화 수소 분산매를 환류시킴으로써 수분을 제거할 수 있다.

[0064] 함수 젤상 중합체의 표층 부분의 가교(표면 가교)가 행해져도 된다. 표면 가교를 행함으로써, 흡수성 수지 입자의 흡수 특성을 제어하기 쉽다.

[0065] 표면 가교를 행하기 위한 가교제(표면 가교제)로서는, 예를 들면, 반응성 관능기를 2개 이상 갖는 화합물을 들 수 있다. 가교제로서는, 에틸렌글라이콜, 프로필렌글라이콜, 1,4-뷰테인다이올, 트라이메틸올프로페인, 글리세린, 폴리옥시에틸렌글라이콜, 폴리옥시프로필렌글라이콜, 폴리글리세린 등의 폴리올류; (폴리)에틸렌글라이콜다이글리시딜에터, (폴리)글리세린다이글리시딜에터, (폴리)글리세린트라이글리시딜에터, 트라이메틸올프로페인트라이글리시딜에터 (폴리)프로필렌글라이콜폴리글리시딜에터, (폴리)글리세롤폴리글리시딜에터 등의 폴리글리시딜 화합물; 에피클로로하이드린, 에피브로모하이드린, α-메틸에피클로로하이드린 등의 할로에폭시 화합물; 2,4-톨릴렌다이아이소사이아네이트, 헥사메틸렌다이아이소사이아네이트 등의 아이소사이아네이트 화합물; 3-메틸-3-옥세테인메탄올, 3-에틸-3-옥세테인메탄올, 3-뷰틸-3-옥세테인메탄올, 3-메틸-3-옥세테인에탄올, 3-에틸-3-옥세테인에탄올, 3-뷰틸-3-옥세테인에탄올 등의 옥세테인 화합물; 1,2-에틸렌비스옥사졸린 등의 옥사졸린 화합물; 에틸렌 카보네이트 등의 카보네이트 화합물; 비스[N,N-다이(β-하이드록시에틸)]아디프아마이드 등의 하이드록시알킬아마이드 화합물을 들 수 있다. 가교제는, 단독으로 이용되어도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용되어도 된다. 가교제는, 폴리글리시딜 화합물을 포함해도 되고, (폴리)에틸렌글라이콜다이글리시딜에터, (폴리)글리세린다이글리시딜에터, (폴리)글리세린트라이글리시딜에터, (폴리)프로필렌글라이콜폴리글리시딜에터, 및, 폴리글리세롤폴리글리시딜에터로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 된다.

[0066] 표면 가교제의 사용량은, 얻어지는 함수 젤상 중합체가 적절히 가교됨으로써 적합한 흡수 특성을 나타내도록 하는 관점에서, 예를 들면, 중합에 사용하는 에틸렌성 불포화 단량체 1몰에 대하여, 0.00001~0.02몰, 0.00005~0.01몰, 또는 0.0001~0.005몰이어도 된다.

[0067] 표면 가교 후에 있어서, 공지의 방법으로 물 및 탄화 수소 분산매를 제거함으로써, 표면 가교된 함수 젤상 중합체를 건조시켜도 된다. 이로써 표면 가교된 함수 젤상 중합체의 건조품인 중합체 입자를 얻을 수 있다.

[0068] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, 중합체 입자만으로 구성되어 있어도 되지만, 예를 들면, 젤 안정제, 금속 킬레이트제, 및 유동성 향상제(활제(滑劑)) 등으로부터 선택되는 각종 추가 성분을 더 포함할 수 있다. 추가 성분은, 중합체 입자의 내부, 중합체 입자의 표면 상, 또는 그들의 양방에 배치될 수 있다. 추가 성분이란, 유동성 향상제(활제)여도 된다. 유동성 향상제가 무기 입자여도 된다. 무기 입자로서는, 예를 들면, 비정질 실리카 등의 실리카 입자를 들 수 있다.

[0069] 흡수성 수지 입자는, 중합체 입자의 표면 상에 배치된 복수의 무기 입자를 포함하고 있어도 된다. 예를 들면, 중합체 입자와 무기 입자를 혼합함으로써, 중합체 입자의 표면 상에 무기 입자를 배치할 수 있다. 이 무기 입자는, 비정질 실리카 등의 실리카 입자여도 된다. 흡수성 수지 입자가 중합체 입자의 표면 상에 배치된 무기 입자를 포함하는 경우, 중합체 입자의 질량에 대한 무기 입자의 비율은, 0.01질량% 이상, 또는 0.05질량% 이상이어도 되고, 5.0질량% 이하, 1.0질량% 이하, 또는 0.5질량% 이하여도 된다. 여기에서의 무기 입자는, 통상, 중합체 입자의 크기와 비교하여 미소한 크기를 갖는다. 예를 들면, 무기 입자의 평균 입자경이, 0.1~50㎛, 0.5~30㎛, 또는 1~20㎛여도 된다. 여기에서의 평균 입자경은, 동적 광산란법, 또는 레이저 회절·산란법에 의하여 측정되는 값일 수 있다.

[0070] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, 보수량+하중하 흡수량 6.21kPa가 56g/g 이상임으로써, 하중하에서 많은 액체를 흡수할 수 있고, 보수량이 40g/g 이상이며, 흡수 속도가 50초 이하임으로써, 흡액 후의 흡수 시트에 있어서 흡수할 수 없는 액체(여과수)를 삽시간에 흡액할 수 있다. 그 때문에, 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, 젤 누출의 억제 효과가 우수하다.

[0071] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자의 흡수 시트에 사용한 경우의 젤 누출량이, 70g 이하, 또는 68g 이하여도 되고, 예를 들면, 60~70g이어도 된다.

[0072] 흡수 시트에 사용한 경우의 젤 누출량은, 다음의 방법에 의하여 측정한다. 12㎝×8㎝의 크기의 평량(坪量) 22g/m^2의 폴리에틸렌-폴리프로필렌제의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트 전체에 걸쳐, 흡수성 수지 입자

3.0g을 균일하게 살포한다. 흡수성 수지 입자로 이루어지는 수지층 상에, 수지층 전체를 덮는 평량 22g/m^2의 폴리에틸렌-폴리프로필렌제의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트를 적층체의 상면에 배치함으로써, 평가용의 흡수 시트로 한다. 온도 25±2℃, 습도 50±10%의 환경하에서, 평가용의 흡수 시트를 수평면 상에 놓는다. 수평면 상에 놓인 평가용의 흡수 시트의 중심부에, 액 투입용 실린더를 배치한다. 액 투입용 실린더는, 양단이 개구된 원통이며, 내경 3cm의 투입구를 갖는 용량 100mL의 실린더이다. 액 투입용 실린더가 배치된 평가용의 흡수 시트를 둘러싸도록 액 누출 방지 프레임을 배치한다. 액 누출 방지 프레임은, 12.5cm×8.5cm의 개구부를 갖고, 높이는 5cm이다. 25±1℃로 조정한 120mL의 인공뇨를 액 투입용 실린더 내에 투입한다. 인공뇨는, 뷰렛을 이용하여, 평가용의 흡수 시트의 중심부의 연직 방향으로 5cm 상측으로부터 투입된다. 인공뇨의 투입 속도는, 4mL/초의 일정 속도이다. 액 투입용 실린더 내의 인공뇨 전량이 액 투입용 실린더로부터 평가용의 흡수 시트에 공급된 시점에서, 액 투입용 실린더 및 액 누출 방지 프레임을 제거한다. 인공뇨의 투입 개시 시점으로부터 5분 후에, 무게 5.22kg의 추(12cm×8cm)를 평가용의 흡수 시트의 액 투입용 실린더와 접하고 있던 주면 상에 배치한다. 추를 배치하고 나서 1분 후에 추를 제거하고, 추와 접하고 있던 측의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트를 흡수 시트로부터 제거한다. 추와 접하고 있던 측과는 반대 측의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트보다 외측으로 새어나온 젤의 중량을 측정하여, 젤 누출량으로 한다. 또한, 인공뇨는, 탈이온수를 5919.6g, NaCl을 60.0g, $CaCl_2 \cdot H_2O$를 1.8g, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$를 3.6g, 1%-트리톤X-100을 15.0g 배합하여 용해시킨 것에, 식용 청색 1호(착색용)를 배합하여 얻어지는 것이다.

[0073] 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자는, 요(尿), 혈액 등의 체액의 흡수성이 우수하며, 예를 들면, 종이 기저귀, 생리용 냅킨, 경실금 패드, 탐폰 등의 위생 용품, 펫 시트, 개 또는 고양이의 화장실 배합물 등의 동물 배설물 처리재 등의 분야에 응용할 수 있다.

[0074] 상기 흡수성 수지 입자는, 예를 들면 흡수 시트에 적합하다. 도 1은, 흡수 시트의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 1에 나타내는 흡수 시트(50)는, 흡수체(10)와, 2매의 코어랩 시트(20a, 20b)를 갖는다. 코어랩 시트(20a, 20b)는, 흡수체(10)의 양측에 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 흡수체(10)는, 코어랩 시트(20a, 20b)의 내측에 배치되어 있다. 흡수체(10)는, 2매의 코어랩 시트(20a, 20b)의 사이에 협지됨으로써, 보형되어 있다. 코어랩 시트(20a, 20b)는, 2매의 시트여도 되고, 되접어 꺾인 1매의 시트, 또는 1매의 백(bag)체여도 된다.

[0075] 흡수 시트(50)는, 코어랩 시트(20a)와 흡수체(10)의 사이에 개재하는 접착제(21)를 더 갖고 있어도 된다. 접착제(21)는, 코어랩 시트(20a)와 흡수체(10)의 사이뿐만 아니라, 추가로 코어랩 시트(20b)와 흡수체(10)의 사이에 개재해도 된다. 접착제(21)는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 핫멜트 접착제여도 된다.

[0076] 흡수체(10)는, 상술한 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자(10a)와, 섬유상물(纖維狀物)을 포함하는 섬유층(10b)을 갖는다. 흡수체(10)는, 섬유층(10b)을 갖고 있지 않아도 된다. 흡수체에 있어서의 흡수성 수지 입자의 함유량은, 흡수체(10)의 질량을 기준으로 하여, 70질량% 이상 100질량% 이하, 80질량% 이상 100질량% 이하, 또는 90질량% 이상 100질량% 이하여도 된다.

[0077] 흡수체(10)의 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 건조 상태에서, 예를 들면 20mm 이하, 15mm 이하, 10mm 이하, 5mm 이하, 4mm 이하, 3mm 이하, 또는 2mm이하여도 되고, 0.1mm 이상, 또는 0.3mm 이상이어도 된다. 흡수체(10)의 단위 면적당 질량은, 1000g/m^2 이하, 800g/m^2 이하, 또는 600g/m^2 이하여도 되고, 100g/m^2 이상이어도 된다.

[0078] 섬유층(10b)을 구성하는 섬유상물은, 예를 들면, 셀룰로스계 섬유, 합성 섬유, 또는 이들의 조합일 수 있다. 셀룰로스계 섬유의 예로서는, 분쇄된 목재 펄프, 코튼, 코튼 린터, 레이온, 셀룰로스 아세테이트를 들 수 있다. 합성 섬유의 예로서는, 폴리아마이드 섬유, 폴리에스터 섬유, 및 폴리올레핀 섬유를 들 수 있다. 섬유상물이 친수성 섬유(예를 들면 펄프)여도 된다.

[0079] 흡수체(10)는, 섬유상물을 실질적으로 포함하고 있지 않아도 된다. 섬유상물의 함유량은, 예를 들면, 흡수체(10)의 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이하, 5질량% 이하, 또는 0질량%여도 된다. 흡수체(10)에 있어서의 펄프의 함유량이, 흡수체(10)의 질량을 기준으로 하여, 상기 범위 내여도 된다. 흡수 시트(50)는, 본 실시형태에 관한 흡수성 수지 입자를 포함하기 때문에, 흡수성 수지 입자를 높은 비율로 포함하는 경우에서의 젤 누출이 억제되어 있다.

[0080] 흡수체(10)(또는 섬유층(10b))은, 무기 분말(예를 들면 비정질 실리카), 탈취제, 항균제, 향료 등을 더 포함해도 된다. 흡수성 수지 입자(10a)가 무기 입자를 포함하는 경우, 흡수체(10)는 흡수성 수지 입자(10a) 중의 무기

입자와는 별개로 무기 분말을 포함하고 있어도 된다.

[0081] 코어랩(20a)은, 흡수체(10)에 접한 상태에서 흡수체(10)의 일방면 측(도 1 중, 흡수체(10)의 상측)에 배치되어 있다. 코어랩(20b)은, 흡수체(10)에 접한 상태에서 흡수체(10)의 타방면 측(도 1 중, 흡수체(10)의 하측)에 배치되어 있다. 흡수체(10)는, 코어랩(20a)과 코어랩(20b)의 사이에 배치되어 있다. 코어랩(20a, 20b)으로서는, 티슈, 부직포 등을 들 수 있다. 코어랩(20a) 및 코어랩(20b)은, 예를 들면, 흡수체(10)와 동등한 크기의 주면(主面)을 갖고 있다.

[0082] 흡수 시트(50)는, 예를 들면 각종 흡수성 물품을 제조하기 위하여 이용된다. 흡수성 물품의 예로서는, 기저귀(예를 들면 종이 기저귀), 화장실 트레이닝 팬츠, 실금 패드, 위생 재료(생리용 냅킨, 탐폰 등), 땀흡수 패드, 펫 시트, 간이 화장실용 부재, 및 동물 배설물 처리재를 들 수 있다.

[0083] 도 2는, 흡수성 물품의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 2에 나타내는 흡수성 물품(100)은, 흡수 시트(50)와, 액체 투과성 시트(30)와, 액체 불투과성 시트(40)를 구비한다. 흡수성 물품(100)에 있어서, 액체 불투과성 시트(40), 흡수 시트(50), 및, 액체 투과성 시트(30)가 이 순서로 적층되어 있다. 도 2에 있어서, 부재 사이에 간극이 있는 것 같이 도시되어 있는 부분이 있지만, 당해 간극이 존재하지 않고 부재 사이가 밀착되어 있어도 된다.

[0084] 액체 투과성 시트(30)는, 흡수 대상의 액이 침입하는 측의 최외부에 배치되어 있다. 액체 투과성 시트(30)는, 코어랩(20a)에 접한 상태에서 코어랩(20a) 상에 배치되어 있다. 액체 투과성 시트(30)로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스터, 폴리아마이드 등의 합성 수지로 이루어지는 부직포, 다공질 시트 등을 들 수 있다. 액체 불투과성 시트(40)는, 흡수성 물품(100)에 있어서 액체 투과성 시트(30)와는 반대 측의 최외부에 배치되어 있다. 액체 불투과성 시트(40)는, 코어랩(20b)에 접한 상태에서 코어랩(20b)의 하측에 배치되어 있다. 액체 불투과성 시트(40)로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리 염화 바이닐 등의 합성 수지로 이루어지는 시트, 이들 합성 수지와 부직포의 복합 재료로 이루어지는 시트 등을 들 수 있다. 액체 투과성 시트(30) 및 액체 불투과성 시트(40)는, 예를 들면, 흡수체(10)의 주면보다 넓은 주면을 갖고 있으며, 액체 투과성 시트(30) 및 액체 불투과성 시트(40)의 외연부(外緣部)는, 흡수체(10) 및 코어랩(20a, 20b)의 주위로 뻗어 있다.

[0085] 실시예

[0086] 이하, 실시예를 들어 본 발명에 대하여 더 구체적으로 설명한다. 단, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0087] [흡수성 수지 입자의 제조]

[0088] (실시예 1)

[0089] 환류 냉각기, 적하 깔때기, 질소 가스 도입관, 및 교반기를 구비한, 내경 11㎝, 내용적 2L의 둥근 바닥 원통형 세퍼러블 플라스크를 준비했다. 교반기로서는, 날개 직경 5㎝의 4매 경사 패들 날개를 2단으로 갖는 교반 날개를 갖는 것을 이용했다. 상기 플라스크에, 탄화 수소 분산매로서 n-헵테인 300g, 고분자계 분산제로서 무수 말레산 변성 에틸렌·프로필렌 공중합체(미쓰이 가가쿠 주식회사, 하이 왁스 1105A) 0.736g, 및 계면활성제로서 자당 스테아르산 에스터(HLB: 3, 미쓰비시 가가쿠 후즈 주식회사, 료토 슈가 에스터 S-370) 0.736g을 첨가하고, 교반기의 회전수를 550rpm으로 하여 교반하면서 80℃까지 승온시켜 분산제 및 계면활성제를 용해한 후, 60℃까지 냉각했다.

[0090] 한편, 내용적 300mL의 비커에, 에틸렌성 불포화 단량체로서 80.5질량%의 아크릴산 수용액 92.0g(1.03몰)을 취하고, 외부로부터 냉각하면서, 30질량%의 수산화 나트륨 수용액 103.0g을 적하하여 75몰%의 중화를 행한 후, 과산화물로서 과황산 칼륨 0.0736g(0.272밀리몰), 내부 가교제로서 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터 0.0028g(0.016밀리몰)과 이온 교환수 44.61g을 더하고 용해하여, 제1단째의 단량체 수용액을 조제했다.

[0091] 조제한 단량체 수용액을 세퍼러블 플라스크에 첨가하고, 교반하면서 계 내를 질소로 충분히 치환한 후, 플라스크를 70℃의 수욕에 침지하여 승온시키며, 30분간 중합 반응을 진행시킴으로써, 제1단째의 중합 슬러리액을 얻었다.

[0092] 한편, 다른 내용적 500mL의 비커에 에틸렌성 불포화 단량체로서 80.5질량%의 아크릴산 수용액 128.8g(1.44몰)을 취하고, 외부로부터 냉각하면서, 30질량%의 수산화 나트륨 수용액 144.2g을 적하하여 아크릴산의 75몰% 중화물을 조정한 후, 과산화물로서 과황산 칼륨 0.1288g(0.477밀리몰), 내부 가교제로서 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터 0.0090g(0.052밀리몰)과 이온 교환수 16.64g을 더하고 용해하여, 제2단째의 단량체 수용액을 조제했다.

[0093] 교반기의 회전수를 1000rpm으로 하여 교반하면서, 상기의 세퍼러블 플라스크 계 내를 27℃로 냉각한 후, 상기 제2단째의 단량체 수용액의 전량을, 제1단째의 중합 슬러리액에 첨가하고, 계 내를 질소로 30분간 치환한 후, 다시, 플라스크를 70℃의 수욕에 침지하여 승온시키며, 중합 반응을 행하고, 내온이 82℃에 도달한 후, 이온 교환수 60g을 첨가하여, 함수 젤상 중합체를 얻었다. 이때, 하기 식으로 산출되는 수분율은 169질량%였다.

[0094] 함수 젤상 중합체의 수분율(질량%)은, 다음의 식으로 산출된다.

[0095] 수분율=(Ww/Ws)×100

[0096] Ww: 전체 중합 공정의 중합 전의 단량체 수용액에 포함되는 수분량으로부터, 건조 공정 등의 공정에 의하여 계 외부로 배출된 수분량을 차감한 양에, 첨가된 수분량이나 개시제, 응집제, 표면 가교제 등을 혼합할 때에 필요에 따라 이용되는 수분량을 더한 함수 젤상 중합체의 수분량.

[0097] Ws: 함수 젤상 중합체를 구성하는 에틸렌성 불포화 단량체, 가교제, 개시제 등의 재료의 투입량으로부터 산출되는 고형분량.

[0098] 그 후, 125℃로 설정한 유욕에 플라스크를 침지하고, n-헵테인과 물의 공비 증류에 의하여, n-헵테인을 환류하면서, 305.3g의 물을 계 외로 빼냈다.

[0099] 그 후, 플라스크에 표면 가교제로서 2질량%의 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터 수용액 4.42g(0.507밀리몰)을 첨가하고, 82℃에서 2시간 유지했다.

[0100] 그 후, n-헵테인을 125℃에서 증발시켜 건조시킴으로써, 건조품(중합체 입자)를 얻었다. 이 건조품을 눈 크기 850㎛의 체에 통과시켜, 건조품에 대하여 0.1질량%의 비정질 실리카(오리엔탈 실리카즈 코퍼레이션, 도쿠실 NP-S)를 혼합하여, 흡수성 수지 입자를 229.7g 얻었다. 그 입자의 중위 입자경은 336㎛였다.

[0101] (실시예 2)

[0102] 공비 증류에 의하여 311.3g의 물을 계 외로 빼낸 것으로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 흡수성 수지 입자를 230.8g 얻었다. 그 입자의 중위 입자경은 337㎛였다.

[0103] (비교예 1)

[0104] 제1단째의 단량체 수용액을 조제할 때에 내부 가교제로서 사용하는 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터의 양을 0.0101g(0.058밀리몰)으로 변경한 것, 제2단째의 단량체 수용액을 조제할 때에 과산화물로서 사용하는 과황산 칼륨의 양을 0.1030g(0.381밀리몰)으로 변경하고, 제2단째의 단량체 수용액을 조제할 때에 내부 가교제로서 사용하는 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터의 양을 0.0116g(0.067밀리몰)으로 변경한 것, 2단째의 중합 후에 이온 교환수를 첨가하지 않고, 수분율이 142질량%인 함수 젤상 중합체를 얻은 것(가열 개시 시점의 함수 젤상 중합체의 수분율을 142질량%로 변경한 것), 및, 공비 증류에 의하여 259.2g의 물을 계 외로 빼낸 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 흡수성 수지 입자를 223.2g 얻었다. 그 흡수성 수지 입자의 중위 입자경은 380㎛였다.

[0105] (비교예 2)

[0106] 1단째의 단량체 수용액에 용해시키는 과황산 칼륨의 첨가량을 0.0184g(0.068밀리몰), 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터의 첨가량을 0.0046g(0.026밀리몰)으로 하고, 아조계 화합물 2,2'-아조비스(2-아미디노프로페인) 이염산염을 0.0920g(0.339밀리몰) 추가했다. 또, 2단째의 단량체 수용액에 용해시키는 과황산 칼륨의 첨가량을 0.0258g(0.095밀리몰), 에틸렌글라이콜다이글리시딜에터의 첨가량을 0.0116g(0.067밀리몰)으로 하고, 아조계 화합물 2,2'-아조비스(2-아미디노프로페인) 이염산염을 0.1288g(0.475밀리몰) 추가했다. 또한, 공비 증류에 의하여 232.3g의 물을 계 외로 빼낸 것으로 변경하고, 건조품에 대하여 0.2질량%의 비정질 실리카를 혼합한 것 이외에는, 비교예 1과 동일하게 하여, 흡수성 수지 입자를 224.1g 얻었다. 그 흡수성 수지 입자의 중위 입자경은 374㎛였다.

[0107] (비교예 3)

[0108] 공비 증류에 의하여 272.4g의 물을 계 외로 빼낸 것으로 변경한 것 이외에는, 비교예 1과 동일하게 하여, 흡수성 수지 입자를 226.0g 얻었다. 그 흡수성 수지 입자의 중위 입자경은 362㎛였다.

[0109] [보수량]

[0110] 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량(실온, 25±2℃)을 하기 수순으로 측정했다. 먼저, 흡수성 수지 입자

2.0g을 칭량한 면 백(면 브로드 60번, 가로 100㎜×세로 200㎜)을 내용적 500mL의 비커 내에 설치했다. 흡수성 수지 입자가 들어간 면 백 내에 생리 식염수 500g을, 덩어리가 생기지 않도록 한 번에 주입한 후, 면 백의 상부를 고무줄로 묶고, 30분 정치(靜置)시킴으로써 흡수성 수지 입자를 팽윤시켰다. 30분 경과 후의 면 백을, 원심력이 167G가 되도록 설정한 탈수기(주식회사 고쿠산제, 품번: H-122)를 이용하여 1분간 탈수한 후, 탈수 후의 팽윤 젤을 포함한 면 백의 질량 Wa[g]를 측정했다. 흡수성 수지 입자를 첨가하지 않고 동일한 조작을 행하여, 면 백의 습윤 시의 공질량(空質量) Wb[g]를 측정하고, 하기 식으로부터 흡수성 수지 입자의 생리 식염수의 보수량을 산출했다.

[0111] 보수량[g/g]=(Wa-Wb)/2.0

[0112] [6.21kPa에 있어서의 하중하 흡수량]

[0113] 흡수성 수지 입자의 하중하(가압하)의 생리 식염수의 흡수량(실온, 25℃±2℃)을, 도 3에 나타내는 측정 장치(Y)를 이용하여 측정했다. 측정 장치(Y)는, 뷰렛부(61), 도관(62), 측정대(63), 및, 측정대(63) 상에 놓인 측정부(64)로 구성된다. 뷰렛부(61)는, 연직 방향으로 뻗는 뷰렛(61a)과, 뷰렛(61a)의 상단에 배치된 고무 마개(61b)와, 뷰렛(61a)의 하단에 배치된 콕(61c)과, 콕(61c)의 근방에 있어서 일단(一端)이 뷰렛(61a) 내로 뻗는 공기 도입관(61d)과, 공기 도입관(61d)의 타단 측에 배치된 콕(61e)을 갖고 있다. 도관(62)은, 뷰렛부(61)와 측정대(63)의 사이에 장착되어 있다. 도관(62)의 내경은 6㎜이다. 측정대(63)의 중앙부에는, 직경 2㎜의 구멍이 뚫려 있고, 도관(62)이 연결되어 있다. 측정부(64)는, 원통(64a)(아크릴 수지(플렉시글라스)제)과, 원통(64a)의 바닥부에 접착된 나일론 메시(64b)와, 추(64c)를 갖고 있다. 원통(64a)의 내경은 20㎜이다. 나일론 메시(64b)의 눈 크기는 75㎛(200메시)이다. 그리고, 측정 시에는 나일론 메시(64b) 상에 측정 대상의 흡수성 수지 입자(65)가 균일하게 살포된다. 추(64c)의 직경은 19㎜이며, 추(64c)의 질량은 179.4g이다. 질량이 179.4g인 추(64c)는, 흡수성 수지 입자(65) 상에 놓이고, 흡수성 수지 입자(65)에 대하여 6.21kPa의 하중을 가할 수 있다.

[0114] 측정 장치(Y)의 원통(64a) 내에 0.100g의 흡수성 수지 입자(65)를 넣은 후, 질량이 179.4g인 추(64c)를 올려 측정을 개시했다. 흡수성 수지 입자(65)가 흡수한 생리 식염수와 동일한 용적의 공기가, 공기 도입관으로부터, 신속하게 또한 원활하게 뷰렛(61a)의 내부에 공급되기 때문에, 뷰렛(61a)의 내부의 생리 식염수의 수위의 감량이, 흡수성 수지 입자(65)가 흡수한 생리 식염수량이 된다. 뷰렛(61a)의 눈금은, 위로부터 아래 방향으로 0mL로부터 0.5mL 단위로 각인되어 있고, 생리 식염수의 수위로서, 흡수 개시 전의 뷰렛(61a)의 눈금(Va)과, 흡수 개시로부터 60분 후의 뷰렛(61a)의 눈금(Vb)을 판독하여, 하기 식으로부터 하중하의 흡수량을 산출했다.

[0115] 6.21kPa 하중하 흡수량[g/g] = (Vb-Va)[mL]×1.0028[g/mL](0.9wt% NaCl의 비중)/0.1[g]

[0116] [흡수 속도(Vortex법)]

[0117] 흡수성 수지 입자의 생리 식염수에 대한 흡수 속도를, Vortex법에 근거하여 하기 수순으로 측정했다. 먼저, 항온 수조에서 25±0.2℃의 온도로 조정한 생리 식염수 50±0.1g을 용량 100mL의 비커에 칭량했다. 다음으로, 마그네틱 스터러 바(8㎜φ×30㎜, 링 없음)를 이용하여 600rpm으로 교반함으로써 소용돌이를 발생시켰다. 흡수성 수지 입자 2.0±0.002g을 생리 식염수 중에 한 번에 첨가했다. 흡수성 수지 입자의 첨가 후부터, 액면의 소용돌이가 수렴하는 시점까지의 시간[초]을 측정하고, 당해 시간을 흡수성 수지 입자의 흡수 속도로서 기록했다.

[0118] [2.07kPa에 있어서의 하중하 흡수량]

[0119] 추(64c)의 질량이 59.8g인 것 이외에는, 6.21kPa 하중하 흡수량의 측정에 이용한 측정 장치(Y)와 동일한 장치를 이용했다. 질량이 59.8g인 추(64c)는, 흡수성 수지 입자(65) 상에 놓이고, 흡수성 수지 입자(65)에 대하여 2.07kPa의 하중을 가할 수 있다.

[0120] 측정 장치(Y)의 원통(64a) 내에 0.100g의 흡수성 수지 입자(65)를 넣은 후, 질량이 59.8g인 추(64c)를 올려 측정을 개시했다. 흡수성 수지 입자(65)가 흡수한 생리 식염수와 동일한 용적의 공기가, 공기 도입관으로부터, 신속하게 또한 원활하게 뷰렛(61a)의 내부에 공급되기 때문에, 뷰렛(61a)의 내부의 생리 식염수의 수위의 감량이, 흡수성 수지 입자(65)가 흡수한 생리 식염수량이 된다. 뷰렛(61a)의 눈금은, 위로부터 아래 방향으로 0mL로부터 0.5mL 단위로 각인되어 있고, 생리 식염수의 수위로서, 흡수 개시 전의 뷰렛(61a)의 눈금(Va)과, 흡수 개시로부터 60분 후의 뷰렛(61a)의 눈금(Vb)을 판독하여, 하기 식으로부터 하중하의 흡수량을 산출했다.

[0121] 2.07kPa 하중하 흡수량[g/g]=(Vb-Va)[mL]×1.0028[g/mL](0.9wt% NaCl의 비중)/0.1[g]

[0122] [중위 입자경]

[0123] 입자의 중위 입자경은 하기 수순에 의하여 실온(25±2℃), 습도 50±10%의 환경하에서 측정했다. 연속 전자동 음파 진동식 체 분리 측정기(로봇 시프터 RPS-205, 주식회사 세이신 기교제)를 이용하여, JIS 규격의 850㎛, 600㎛, 500㎛, 425㎛, 300㎛, 250㎛ 및 180㎛의 체, 및 수용 접시를 이용하여, 흡수성 수지 입자 5g의 입도 분포를 측정했다. 이 입도 분포에 관하여 입자경이 큰 쪽부터 순서대로 체 위를 적산함으로써, 체의 눈 크기와 체 위에 남은 입자의 질량 백분율의 적산값의 관계를 대수 확률지에 플롯했다. 확률지 상의 플롯을 직선으로 연결함으로써, 적산 질량 백분율 50질량%에 상당하는 입자경을 중위 입자경으로 하여 얻었다.

[0124] [흡수체 성능]

[0125] (인공뇨의 조제)

[0126] 이온 교환수에, 하기와 같이 무기염이 존재하도록 배합하여 용해시킨 것에, 소량의 청색 1호를 더 배합하여 인공뇨를 조제했다.

[0127] 인공뇨 조성

[0128] · 탈이온수 5919.6g

[0129] · NaCl 60.0g

[0130] · $CaCl_2 \cdot H_2O$ 1.8g

[0131] · $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 3.6g

[0132] · 식용 청색 1호(착색용)

[0133] · 1%-트리톤 X-100 15.0g

[0134] (흡수 시트의 제작)

[0135] 12cm×8cm의 크기의 평량 22g/m^2의 폴리에틸렌-폴리프로필렌제의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트 전체에 걸쳐, 흡수성 수지 입자 3.0g을 균일하게 살포했다. 이어서, 흡수성 수지 입자의 수지층 상에, 수지층 전체를 덮는 평량 22g/m^2의 폴리에틸렌-폴리프로필렌제의 에어 스루형 다공질 액체 투과성 시트를 적층체의 상면에 배치함으로써, 흡수 시트로 했다.

[0136] (흡수 시트의 젤 누출량의 측정)

[0137] 온도 25±2℃, 습도 50±10%의 환경하에서, 흡수 시트를 작업대의 수평면 상에 두었다. 그리고, 내경 3cm의 투입구를 갖는 용량 100mL의 액 투입용 실린더(양단이 개구된 원통)를 흡수 시트의 중심부에 두었다. 또한 흡수 시트를 둘러싸도록 12.5cm×8.5cm의 개구부를 갖는 높이 5cm의 액 누출 방지 프레임을 두었다. 계속해서, 25±1℃로 조정한 120mL의 인공뇨를 실린더 내에 뷰렛(4mL/초)을 이용하여 중심부의 높이 5cm 상부로부터 투입했다(연직 방향으로부터 공급했다). 실린더 내로부터 인공뇨가 사라진 후, 실린더와 액 누출 방지 프레임을 제거했다. 인공뇨의 투입 개시로부터 5분 후에 무게 5.22kg의 추(12cm×8cm)를 올렸다. 1분 후에 추를 제거하고, 흡수 시트의 상층의 부직포를 박리했다. 흡수 시트의 하층의 부직포보다 외측으로 새어나온 젤의 중량을 측정하여, 젤 누출량으로 했다.

[0138] [표 1]

[0139]

실시예 비교예	흡수성 수지 입자 성능						흡수체 성능
	보수량 [g/g]	하중하 흡수량[g/g]		보수량+하중하 흡수량 2.07kPa [g/g]	보수량+하중하 흡수량 6.21kPa [g/g]	흡수 속도 [초]	젤 누출량 [g]
		2.07kPa	6.21kPa				
실시예 1	44	38	14	82	58	37	67
실시예 2	49	35	12	84	61	40	67
비교예 1	42	34	13	76	55	42	77
비교예 2	49	37	15	86	64	58	77
비교예 3	50	15	4	65	54	44	71

[0140] 실시예의 흡수성 수지 입자를 포함하는 흡수 시트에서는, 젤 누출이 억제되어 있었다.

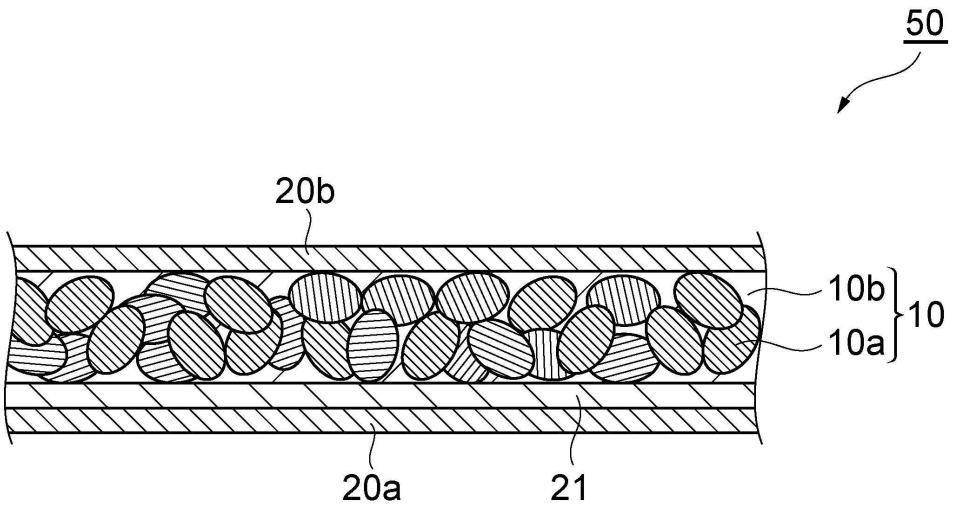
부호의 설명

[0141] 10…흡수체, 10a, 65…흡수성 수지 입자, 10b…섬유층, 20a, 20b…코어랩, 21…접착제, 30…액체 투과성 시트,

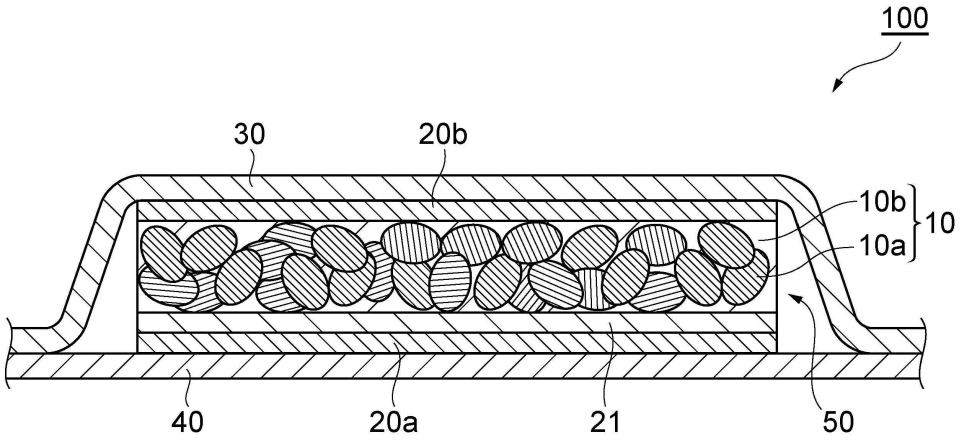
40…액체 불투과성 시트, 50…흡수 시트, 61…뷰렛부, 61a…뷰렛, 61b…고무 마개, 61c, 61e…콕, 61d…공기 도입관, 62…도관, 63…측정대, 64…측정부, 64a…원통, 64b…나일론 메시, 64c…추, 100…흡수성 물품, Y…측정 장치

도면

도면1



도면2



도면3

