



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월27일

(11) 등록번호 10-2773452

(24) 등록일자 2025년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08F 222/22 (2006.01) A61F 13/53 (2006.01)

A61L 15/24 (2006.01) A61L 15/60 (2006.01)

C08F 220/06 (2006.01) C08F 228/02 (2006.01)

C08F 230/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08F 222/22 (2022.08)

A61F 13/53 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7021449

(22) 출원일자(국제) 2019년12월26일

심사청구일자 2022년06월23일

(85) 번역문제출일자 2022년06월23일

(65) 공개번호 10-2022-0107240

(43) 공개일자 2022년08월02일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/051328

(87) 국제공개번호 WO 2021/131003

국제공개일자 2021년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP11123885 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김영국

(54) 발명의 명칭 가교 고분자 화합물 및 그 제조 방법, 흡수성 물품, 종이 기저귀, 생리용품, 처리 용기 및 처리 방법

(57) 요약

높은 흡수성을 갖는 동시에, 사용 후에 배출되는 폐기물의 양을 절감할 수 있는 종이 기저귀나 생리용품 등의 흡수성 물품, 이에 이용한 가교 고분자 화합물 및 그 제조 방법, 및 종이 기저귀나 생리용품 등을 처리하기 위한 처리 용기 및 처리 방법을 제공하는 것. 본 발명에 따른 가교 고분자 화합물은 하기 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 하기 식 (2)에 나타내는 골격 단위를 포함하는 것이다. 식 (1): (여기서, R^1 은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 $-COO^-$, $-SO_3^-$ 및 $-P(=O)(O^-)_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 Li^+ , Na^+ , K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.) 식 (2): (여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

(52) CPC특허분류

A61L 15/24 (2013.01)
A61L 15/60 (2013.01)
C08F 220/06 (2013.01)
C08F 228/02 (2013.01)
C08F 230/02 (2013.01)
A61F 2013/530481 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006231830 A
JP11227352 A
JP11081130 A
KR1020010043656 A
JP2005245703 A

명세서

청구범위

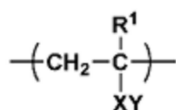
청구항 1

하기 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 하기 식 (2)에 나타내는 골격 단위를 포함하고, 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율(식 (1)에 나타내는 골격 단위:식 (2)에 나타내는 골격 단위)이 몰 비로 90:10~99.9999:0.0001인,

가교 고분자 화합물.

식 (1):

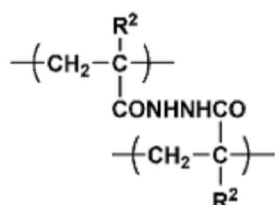
[화 1]



(여기서, R^1 은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 $-\text{COO}^-$, $-\text{SO}_3^-$ 및 $-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 Li^+ , Na^+ , K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

식 (2):

[화 2]



(여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 이들을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

청구항 2

제1항에 있어서,

식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위만으로 이루어진,

가교 고분자 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서,

식 (1)에서의 부위 R^1 및 2개의 R^2 가 H이고, 부위 X가 $-\text{COO}^-$ 이고, 부위 Y가 Na^+ 인

가교 고분자 화합물.

청구항 4

제1항에 있어서,
랜덤 공중합체인
가교 고분자 화합물.

청구항 5

제1항에 따른 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한
흡수성 물품.

청구항 6

제1항에 따른 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한
종이 기저귀.

청구항 7

표면재, 상기 표면재를 닫는 실, 흡수재를 포함하고,
상기 흡수재가 상기 표면재 사이의 상기 실에 의해 닫혀진 공간 내에 배치되는 종이 기저귀이며,
제1항에 따른 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용하고,
생분해성 또는 산화 분해성의 화합물을 상기 실로서 이용한
종이 기저귀.

청구항 8

제1항에 따른 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한
생리용품.

청구항 9

표면재, 흡수재, 상기 표면재를 닫는 실을 포함하고,
상기 흡수재가 상기 표면재 사이의 상기 실에 의해 닫혀진 공간 내에 배치되는 생리용품이며,
제1항에 따른 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용하고,
생분해성 또는 산화 분해성의 화합물을 상기 실로서 이용한
생리용품.

청구항 10

산소 이외의 산화제와, 제6항 혹은 제7항에 따른 종이 기저귀 또는 제8항 혹은 제9항에 따른 생리용품을 수용하
는
처리 용기.

청구항 11

산소 이외의 산화제가 수용된 처리 용기 내에,
제6항 혹은 제7항에 따른 종이 기저귀 또는 제8항 또는 제9항에 따른 생리용품을 투입하는
처리 방법.

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가교 고분자 화합물 및 그 제조 방법, 흡수성 물품, 종이 기저귀, 생리용품, 처리 용기 및 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 아크릴산 나트륨과 디비닐 가교제의 공중합체는 아크릴산 나트륨의 높은 친수성에서 유래하여, 최대로 자중(自重)의 수백배에서 천배 정도의 물을 흡수할 수 있기 때문에, 종이 기저귀나 생리용품의 흡수재로 이용되고 있다 (예를 들어 특허문헌 1 참조).

[0003] 그런데, 보육원, 병원, 간호 시설 등에서는 종이 기저귀나 생리용품이 대량으로 소비된다. 사용 후의 종이 기저귀나 생리용품은 통상적으로 모아져 폐기되는데, 수분을 흡수한 종이 기저귀나 생리용품은 무겁기 때문에, 보육원, 병원, 간호 시설 등의 직원 등의 부담이 되기 쉽다.

[0004] 또한, 대량으로 폐기된 종이 기저귀나 생리용품은 폐기물로서 부피가 크고, 또한 배설물 등을 포함하기 때문에 보관이나 처분을 위한 비용이 크다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 제(평)11-315147호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이상에서 기술한 바와 같이, 사용 후의 종이 기저귀나 생리용품의 폐기는 큰 사회 문제가 되고 있으며, 사용 후의 종이 기저귀나 생리용품으로부터 폐기되는 폐기물을 절감할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

[0007] 본 발명은 이상과 같은 실정에 비추어 이루어진 것으로, 높은 흡수성을 갖는 동시에, 사용 후에 배출되는 폐기물의 양을 절감할 수 있는 종이 기저귀나 생리용품 등의 흡수성 물품, 이에 이용한 가교 고분자 화합물 및 그 제조 방법, 및 종이 기저귀나 생리용품 등을 처리하기 위한 처리 용기 및 처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

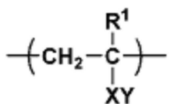
[0008] 본 발명자들은 상술한 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 거듭했다. 그 결과, 아크릴산 등, 폴리아크릴산 나트륨 등의 주쇄가 디아실하이드라진에 의해 가교된 가교 고분자 화합물은 산소 이외의 산화제로 처리함으로써 용이하게 분해하여 물에 용해시켜 용이하게 처분할 수 있는 것을 발견하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] [1] 하기 식 (1)에 나타내는 골격 단위와, 하기 식 (2)에 나타내는 골격 단위를 포함하는

[0010] 가교 고분자 화합물.

[0011] 식 (1):

[0012] [화 1]



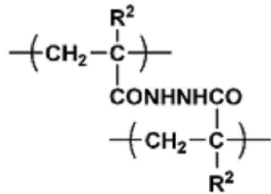
[0013]

[0014] (여기서, R¹은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기,

아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 -COO^- , -SO_3^- 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 Li^+ , Na^+ , K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0015] 식 (2):

[0016] [화 2]



[0017]

[0018] (여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0019] [2] 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위만으로 이루어지며, 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율(식 (1)에 나타내는 골격 단위:식 (2)에 나타내는 골격 단위)이 물 비로 90:10~99.9999:0.0001인, [1]에 기재된 가교 고분자 화합물.

[0020] [3] 식 (1)에서의 부위 R^1 및 2개의 R^2 가 모두 H이고, 부위 X가 -COO^- 이고, 부위 Y가 Na^+ 인, [1] 또는 [2]에 기재된 가교 고분자 화합물.

[0021] [4] 랜덤 공중합체인, [1]~[3] 중 어느 하나에 기재된 가교 고분자 화합물.

[0022] [5] [1]~[4] 중 어느 한 항에 기재된 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한, 흡수성 물품.

[0023] [6] [1]~[4] 중 어느 한 항에 기재된 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한, 종이 기저귀.

[0024] [7] 표면재, 상기 표면재를 닫는 실, 흡수재를 포함하고,

[0025] 상기 흡수재가 상기 표면재 사이의 상기 실에 의해 닫혀진 공간 내에 배치되는 종이 기저귀이며, [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용하고, 생분해성 또는 산화 분해성의 화합물을 상기 실로서 이용한, 종이 기저귀.

[0026] [8] [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용한, 생리용품.

[0027] [9] 표면재, 흡수재, 상기 표면재를 닫는 실을 포함하고, 상기 흡수재가 상기 표면재 사이의 상기 실에 의해 닫혀진 공간 내에 배치되는 생리용품이며, [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용하고, 생분해성 또는 산화 분해성의 화합물을 상기 실로서 이용한, 생리용품.

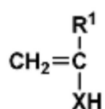
[0028] [10] 산소 이외의 산화제와, [6] 혹은 [7]에 기재된 종이 기저귀 또는 [8] 혹은 [9]에 기재된 생리용품을 수용 가능한, 처리 용기.

[0029] [11] 산소 이외의 산화제가 수용된 [10]에 기재된 처리 용기 내에, [6] 혹은 [7]에 기재된 종이 기저귀 또는 [8] 또는 [9]에 기재된 생리용품을 투입하는, 처리 방법.

[0030] [12] 하기 식 (3)에 나타내는 단량체와, 하기 식 (4)에 나타내는 단량체를 공중합하는 공정을 포함하는, 가교 고분자 화합물의 제조 방법.

[0031] 식 (3):

[0032] [화 3]

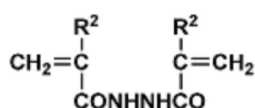


[0033]

[0034] (여기서, R^1 은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 $-\text{COO}^-$, $-\text{SO}_3^-$ 및 $-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0035] 식 (4):

[0036] [화 4]



[0037]

[0038] (여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

발명의 효과

[0039] 본 발명에 의하면, 아크릴산 등, 폴리아크릴산 나트륨 등의 주쇄가 디아실하이드라진에 의해 가교된 가교 고분자 화합물은 산소 이외의 산화제로 처리함으로써 용이하게 분해하여 물에 용해시켜 처분할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

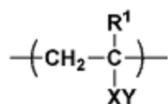
[0040] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 상세히 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시 형태에 대해 아무런 한정되지 않으며, 본 발명의 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 적절히 변경을 가해 실시할 수 있다.

[0041] 《가교 고분자 화합물》

[0042] 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물은 하기 식 (1)에 나타내는 골격 단위와, 하기 식 (2)에 나타내는 골격 단위를 포함하는 것이다.

[0043] 식 (1):

[0044] [화 5]

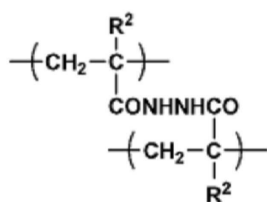


[0045]

[0046] (여기서, R^1 은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 $-\text{COO}^-$, $-\text{SO}_3^-$ 및 $-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 Li^+ , Na^+ , K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0047] 식 (2):

[0048] [화 6]



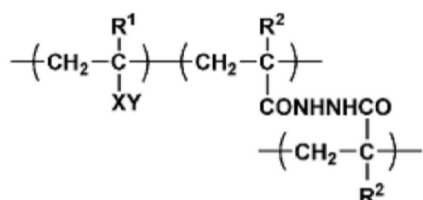
[0049]

[0050] (여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0051] 이러한 가교 고분자 화합물은 이하의 식 (5)와 같이도 표시된다.

[0052] 식 (5):

[0053] [화 7]



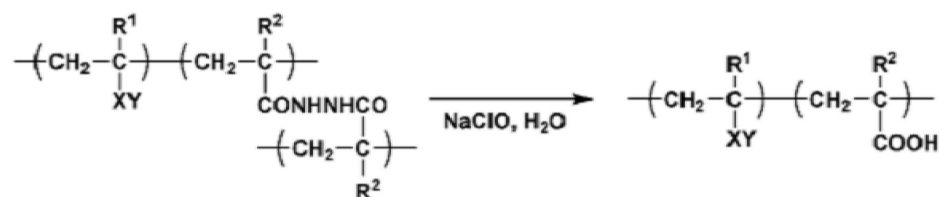
[0054]

[0055] (여기서, R^1 및 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 각각 독립적으로 -COO^- , -SO_3^- 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 각각 독립적으로 Li^+ , Na^+ 및 K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0056] 식 (5)로 표시되는 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물의 중합체는 디아실하이드라진(일반식: $\text{R}_1\text{-CONHNHCO-R}_2$, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 임의의 중합체)에 의해 가교된 구조를 가지고 있으면 볼 수 있다. 이하의 식 (6)에 표시되는 바와 같이, 디아실하이드라진은 산소 이외의 산화제와 반응하여 분해해, 카복실산과 질소를 생성한다. 이 반응에 의해, 중합체를 가교하고 있는 디아실하이드라진체가 절단되어 중합체가 유리 상태가 되어, 물에 용해한다. 중합체는 예를 들어 폴리아크릴산 등이며, 이들은 생체나 환경에 대해 지극히 저독성이기 때문에, 분해하여 유리 상태가 된 중합체를 포함하는 배수는 특별히 처리를 필요로 하지 않고 하수로 배출할 수 있다.

[0057] 식 (6):

[0058] [화 8]



[0059]

[0060] (여기서, R^1 및 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖

는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 각각 독립적으로 -COO^- , -SO_3^- 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 각각 독립적으로 Li^+ , Na^+ 및 K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0061] 또한, 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물은 식 (1)에 나타내는 골격 단위의 강한 친수성에서 기인하여, 우수한 흡수능을 가지고 있다.

[0062] 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물은 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위만으로 이루어질 수도 있고, (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위 이외에, 다른 골격 단위를 가교 고분자 화합물에 포함되는 모든 골격 단위에 대해 50몰% 이하 포함하고 있을 수도 있다.

[0063] 가교 고분자 화합물이 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위만으로 이루어지는 경우, 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율(식 (1)에 나타내는 골격 단위:식 (2)에 나타내는 골격 단위)로서는 특별히 한정되지 않으나, 몰비로 90:10~99.9999:0.0001인 것이 바람직하며, 93:7~99.99:0.01인 것이 보다 바람직하고, 94:8~99.9:0.1인 것이 더욱 바람직하고, 97:3~99.5:0.5인 것이 특히 바람직하다. 아울러, 본 명세서에서 'A:B:C:D'의 표기는 식 (1)에 나타내는 골격 단위의 비율이 A 이상 C 이하 일 때, 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율이 B 이하 D 이상의 범위인 동시에, 식 (1)에 나타내는 골격 단위의 비율과 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율의 합이 100인 것을 의미하고 있다. 이상의 범위임으로써, -COONa 기에 의한 높은 친수성(흡수성)을 가지면서, 적절히 가교 구조를 유지할 수 있다.

[0064] 가교 고분자 화합물이 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위 이외에 다른 골격 단위를 포함하는 경우, 다른 골격 단위를 구성하는 단량체로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어 (무수)말레산, 이타콘산, 계피산, 비닐 설폰산, 알릴 톨루엔 설폰산, 비닐 톨루엔 설폰산, 스티렌 설폰산, 2-(메타)아크릴아미드-2-메틸프로판 설폰산, 2-(메타)아크릴로일 에탄 설폰산, 2-(메타)아크릴로일 프로판 설폰산, 2-하이드록시에틸(메타)아크릴로일 포스페이트 등의 음이온성 불포화 단량체 및 그 염; 메르캅탄기 함유 불포화 단량체; 페놀성 수산화기 함유 불포화 단량체; (메타)아크릴아미드, N-에틸(메타)아크릴아미드, N, N-디메틸(메타)아크릴아미드 등의 아미드기 함유 불포화 단량체; N, N-디메틸아미노에틸 (메타)아크릴레이트, N, N-디메틸아미노프로필 (메타)아크릴레이트, N, N-디메틸아미노프로필 (메타)아크릴아미드 등의 아미노기 함유 불포화 단량체 등을 들 수 있다.

[0065] 가교 고분자 화합물은 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위 이외에 다른 골격 단위를 포함하는 경우, 식 (2)에 나타내는 골격 단위 이외의 골격 단위와 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 비율(식 (2)에 나타내는 골격 단위 이외의 골격 단위:식 (2)에 나타내는 골격 단위)로서는 특별히 한정되지 않으나, 몰비로 90:10~99.9999:0.0001인 것이 바람직하며, 93:7~99.99:0.01인 것이 보다 바람직하고, 94:8~99.9:0.1인 것이 더욱 바람직하고, 97:3~99.5:0.5인 것이 특히 바람직하다.

[0066] 가교 고분자 화합물이 다른 골격 단위를 포함하는 경우, 다른 골격 단위의 함유량은 50몰% 이하이면 특별히 한정되지 않으나, 가교 고분자 화합물에 포함되는 모든 골격 단위에 대해 45몰% 이하, 40몰% 이하, 35몰% 이하, 30몰% 이하, 27몰% 이하, 25몰% 이하, 22몰% 이하, 20몰% 이하, 15몰% 이하, 12몰% 이하, 10몰% 이하, 9몰% 이하, 8몰% 이하, 7몰% 이하, 6몰% 이하, 5몰% 이하, 4몰% 이하, 3몰% 이하, 2몰% 이하, 1몰% 이하, 0.5몰% 이하, 0.1몰% 이하, 0.05몰% 이하, 0.01몰% 이하, 0.005몰% 이하, 0.001몰% 이하, 0.0005몰% 이하, 0.0001일 수 있다. 다른 골격 단위의 함유량은 0몰% 초과일 수 있다.

[0067] 식 (1)에서의 R^1 로서는, 상술한 바와 같이 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이면 특별히 한정되지 않으나, 흡수성의 높음 및 단량체의 비용 등의 관점에서 수소(H)인 것이 바람직하다.

[0068] 또한, R^1 이 알킬체인 경우, 알킬체의 탄소수로서는 특별히 한정되지 않으나, 2 이하인 것이 보다 바람직하고, 1인 것이 보다 바람직하다.

[0069] 식 (1)에서의 X로서는, 상술한 바와 같이 -COO^- 기, -SO_3^- 기 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 기 중 어느 1종 이상이면 특별히 한정되지 않으나, 흡수성의 높음 및 단량체의 비용 등의 관점에서 -COO^- 기인 것이 바람직하다.

[0070] 식 (1)에서의 Y로서는, 상술한 바와 같이 Li^+ , Na^+ 및 K^+ 중 어느 1종 이상이면 특별히 한정되지 않으나, 흡수성

의 높음 및 단량체의 비용 등의 관점에서 Na^+ 기인 것이 바람직하다.

[0071] 식 (2)에서의 2개의 R^2 로서는, 상술한 바와 같이 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 이들을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이면 특별히 한정되지 않으나, 흡수성의 높음 및 단량체의 비용 등의 관점에서 모두 수소(H)인 것이 바람직하다.

[0072] 또한, R^2 가 알킬체인 경우, 알킬체의 탄소수로서는 특별히 한정되지 않으나, 각각 독립적으로 2 이하인 것이 바람직하고, 1인 것이 보다 바람직하다.

[0073] 아울러, 2개의 R^2 는 모두 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 것이면, 동일한 것일 수도 상이한 것일 수도 있다.

[0074] 또한, 중합된 상태(식 (5)로 표시되는 상태)에서, R^1 및 R^2 는 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 것이면, 반드시 R^1 이 1종, R^2 가 1종 또는 2종일 필요는 없으며, 이들을 초과하는 복수종일 수도 있다. 즉, 이러한 복수종을 갖는 가교 고분자 화합물은 하기 식 (3)에 나타내는 단량체로서 R^1 이 각각 상이한 복수종의 모노머 및/또는 하기 식 (4)에 나타내는 단량체로서 R^2 가 각각 상이한 복수종의 모노머를 이용함으로써 얻어지는 것이다.

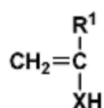
[0075] 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물로서는, 상기 식 (1)에 나타내는 골격 단위와 상기 식 (2)에 나타내는 골격 단위의 관계에 있어서, 블록 공중합체일 수도 랜덤 공중합체일 수도 있으나, 디아실하이드라진의 가교에 의한 겔화 등의 효과를 유효하게 얻는 관점에서, 중합체 전체적으로 균일하게 가교되는 랜덤 공중합인 것이 바람직하다.

[0076] 《가교 고분자 화합물의 제조 방법》

[0077] 본 실시 형태에 따른 가교 고분자 화합물의 제조 방법은 상술한 가교 고분자 화합물을 합성할 수 있는 제조 방법이다. 이 가교 고분자 화합물의 제조 방법은 하기 식 (3)에 나타내는 단량체와 하기 식 (4)에 나타내는 단량체를 공중합하는 공정을 포함한다.

[0078] 식 (3):

[0079] [화 9]

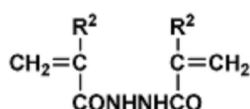


[0080]

[0081] (여기서, R^1 은 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 -COO^- , -SO_3^- 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0082] 식 (4):

[0083] [화 10]



[0084]

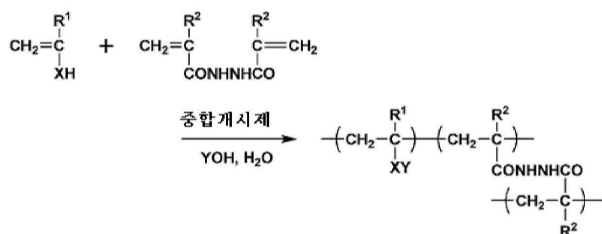
[0085] (여기서, 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및

하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0086] 이 중합 반응의 반응식은 이하의 식 (7)로 표시된다.

[0087] 식 (7):

[0088] [화 11]



[0089]

[0090] (여기서, R^1 및 2개의 R^2 는 각각 독립적으로 수소, 알킬기, 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기, 치환 카보닐기, 및 하이드록시기, 아미노기, 메르캅토기 및 치환 카보닐기로부터 선택되는 1종 이상을 치환기로서 갖는 임의의 알킬기로부터 선택되는 1종 이상이고, X는 각각 독립적으로 -COO^- , -SO_3^- 및 $\text{-P(=O)(O}^-\text{)}_2$ 로부터 선택되는 1종 이상이고, Y는 각각 독립적으로 Li^+ , Na^+ 및 K^+ 로부터 선택되는 1종 이상이다.)

[0091] 아울러, 식 (3)에 나타나는 단량체 및 식 (4)에 나타나는 단량체는 각각 1종을 이용할 수도 복수종을 이용할 수도, 한쪽이 1종, 다른쪽이 복수종을 이용할 수도 있다.

[0092] 중합 방법은 폴리아크릴산 나트륨 등의 합성에 이용되는 어느 중합 방법도 이용할 수 있다. 구체적으로, 중합 방법으로는 수용액 중합, 역상 현탁 중합, 분무 중합, 액적 중합, 벌크 중합, 침전 중합 등을 들 수 있다. 중합 제어의 용이성이나 흡수재의 흡수 성능의 관점에서, 중합 방법으로는 수용액 중합 또는 역상 현탁 중합을 이용하는 것이 바람직하며, 수용액 중합을 이용하는 것이 보다 바람직하다.

[0093] 중합 개시제로서는 특별히 한정되지 않으나, 열분해형 중합 개시제, 광분해형 중합 개시제 또는 이들 중합 개시제의 분해를 촉진하는 환원제를 병용한 레독스계 중합 개시제를 이용할 수 있다. 중합 개시제로서 구체적으로, 중합 개시제로서는 과황산나트륨, 과황산칼륨, 과황산암모늄 등의 과황산염이나, t-부틸 하이드로퍼옥사이드, 과산화수소 등의 라디칼 중합 개시제를 이용할 수 있다. 또한, 중합 개시제로서는, 2, 2'-아조비스(2-아미디노프로판)염산염 등의 아조아미딘 화합물, 2, 2'-아조비스[2-(3, 4, 5, 6-테트라하이드로피리미딘-2-일)프로판]염산염, 2, 2'-아조비스{2-[1-(2-하이드록시에틸)-2-이미다졸린-2-일]프로판}염산염, 2, 2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로판] 등의 환상 아조아미딘 화합물, 2, 2'-아조비스{2-메틸-N-[1, 1-비스(하이드록시메틸)-2-하이드록시에틸]프로피온아미드}, 2, 2'-아조비스[2-메틸-N-(2-하이드록시에틸)프로피온아미드] 등의 아조아미드 화합물, 4, 4'-아조비스(4-시아노길초산) 등의 아조시아노 화합물 등의 아조계 라디칼 중합 개시제를 이용할 수도 있다. 중합 개시제로서는, 이들 중, 중합 형태 등을 고려하여 적어도 1종 또는 2종 이상의 중합 개시제를 선택할 수 있다. 아울러, 산화성 라디칼 중합 개시제를 이용하는 경우, 예를 들어 아황산 나트륨, 아황산 수소 나트륨, 황산 제일철, L-아스코르브산 등의 환원제를 병용할 수도 있다.

[0094] 중합 개시제의 사용량으로서는 특별히 한정되지 않으나, 단량체의 총량에 대해 0.01몰% 이상인 것이 바람직하며, 0.1몰% 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.5몰% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 중합 개시제의 사용량으로서는, 단량체의 총량에 대해 10몰% 이하인 것이 바람직하며, 8몰% 이하인 것이 보다 바람직하고, 7몰% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0095] 중합 반응은 방사선, 전자선, 자외선 등의 활성 에너지선의 조사에 의해 개시시킬 수도 있다. 또한, 중합 반응은 활성 에너지선의 조사와 상술한 중합 개시제를 병용할 수도 있다.

[0096] 《흡수성 물품》

[0097] 본 실시 형태에 따른 흡수성 물품은 가교 고분자 화합물을 흡수제로서 이용한 것이다.

[0098] 흡수성 물품은 종이 기저귀, 생리용품(생리용 냅킨), 성인용 실금용품(실금 패드), 애완동물용 시트 등의 위생

재료(위생용품), 농원예용 토양 보수(保水)제, 공업용 지수(止水)제 등, 흡수를 목적으로 하는 모든 용도의 흡수재에 이용할 수 있다. 종래 공지의 흡수성 물품의 흡수재의 대체로서, 상술한 가교 고분자 화합물을 이용할 수 있다.

[0099] 예를 들어, 흡수성 물품으로서 종이 기저귀나 생리용품을 구성하는 경우, 이 종이 기저귀 및 생리용품은 표면재, 그 표면재를 닫는 실, 흡수재를 포함하고, 흡수재가 표면재 사이의 실에 의해 단혀진 공간 내에 배치되는 것이며, 상술한 가교 고분자 화합물을 흡수재로서 이용하고, 생분해성 또는 산화 분해성의 화합물을 실로서 이용한 것을 특징으로 하는 것이다.

[0100] 종이 기저귀나 생리용품에 있어서, 흡수재가 표면재 사이의 실에 의해 단혀진 공간 내에 배치됨으로써, 종이 기저귀나 생리용품의 사용 중에는 흡수재가 공간의 외부로 나오지 않는다. 한편, 종이 기저귀나 생리용품의 사용 후에, 예를 들어 후술하는 처리 용기 등에 수용하면, 표면재를 고정시키는 생분해성 또는 산화 분해성의 화합물로 구성되는 실이 분해되어, 표면재가 닫은 공간을 형성하지 않게 되어 흡수재가 공간의 외부로 나온다. 이와 같이 하여 외부로 나온 흡수재는 처리 용기 내의 산화제와 반응하여 유리 중합쇄까지 분해되어, 배출할 수 있다.

[0101] 아울러, 종이 기저귀 및 생리용품에는 상술한 표면재, 실 및 흡수재 이외에, 흡수재의 산화제에 대한 접촉을 방해하지 않는 범위 내에서 다양한 기능을 발현시키기 위한 다른 재료를 가할 수도 있다.

[0102] 《처리 용기》

[0103] 본 실시 형태에 따른 처리 용기는 산소 이외의 산화제와, 상술한 종이 기저귀 또는 생리용품을 수용 가능한 것이다.

[0104] 처리 용기의 형상으로서, 산소 이외의 산화제와 상술한 종이 기저귀 또는 생리용품을 수용 가능한 것이면 특별히 한정되지 않으며, 적어도 한쪽의 단부가 닫힌 원통, 각통 등일 수 있다. 처리 용기로서는, 양쪽의 단부가 닫힌 통형상체이며, 적어도 한쪽의 단부가 뚜껑체에 의해 단혀져 있는 것이 바람직하다. 뚜껑체를 얹으로써 종이 기저귀 또는 생리용품을 처리 용기의 내부에 투입할 수 있으며, 여기서, 산화제(필요하다면 용액)와 접촉하여, 식 (6)에 나타나는 반응에 의해 분해되어, 유리 중합쇄를 생성한다.

[0105] 산화제로서는 단일체의 산소 이외의 산화제이면 특별히 한정되지 않으며, 과염소산, 염소산, 아염소산, 차아염소산, 과브롬산, 브롬산, 아브롬산, 차아브롬산, 과요오드산, 요오드산, 아요오드산, 차아요오드산, 질산, 아질산 등의 산소산 및 이들의 임의의 염 혹은 임의의 유도체, 단일체의 염소, 단일체의 브롬, 단일체의 요오드, 단일체의 황 및 이들을 포함하는 임의의 용액, 이산화질소, 일산화질소 등의 질소 산화물, 초산화물, 과산화물 등의 산소 화합물, 전이 금속염, 전이 금속 착체 등의 전이 금속 화합물 등을 단독 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 이용할 수 있다. 또한, 산화제로서는, 이들 산화제를 단독 또는 이들 산화제 중 2종 이상의 혼합물과, 이들 산화물 이외의 화합물의 혼합물을 이용할 수도 있다. 또한, 이들 산화제를 단독 또는 이들 산화제 중 2종 이상의 혼합물을 촉매량 이용하여, 단일체의 산소와 공존시킴으로써 산화제로서 이용할 수도 있다.

[0106] 처리 용기의 크기로서는 특별히 한정되지 않으며, 통상적으로 시설이나 가정 등에서 처리하는 양 등을 고려하여 적절한 크기를 선택할 수 있다.

[0107] 처리 용기의 소재로서는, 산소 이외의 산화제에 의해 열화(부식, 균열 등)를 일으키지 않거나, 일으키기 어려운 소재인 것이 바람직하다.

[0108] 《처리 방법》

[0109] 본 실시 형태에 따른 처리 방법은 산소 이외의 산화제가 수용된 상술한 처리 용기 내에 상술한 종이 기저귀 또는 생리용품을 투입한다.

[0110] 이러한 처리 방법에 의하면, 종이 기저귀 또는 생리용품의 내부의 흡수재를 산화제로 분해하여 가교 구조를 갖지 않는 유리 중합쇄로 할 수 있다. 유리 중합쇄는 수용성이기 때문에, 얻어진 물에 용해하여 배수로서 용이하게 처리한다.

[0111] **실시예**

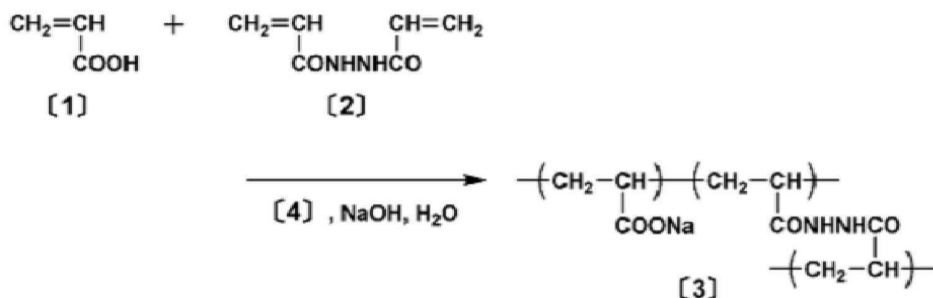
[0112] 이하, 실시예 및 비교예를 나타내 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예로 아무런 한정되지 않는다.

[0113] [가교 고분자 화합물의 제조]

[0114] 이하의 식 (8)에 나타내는 반응에 의해, [2]로 표시되는 단량체의 비율이 상이한 2종의 가교 고분자 화합물을 제조했다. 아울러, 개시제로서 이용한 [4]로 표시되는 화합물은 식 (9)로 표시된다.

[0115] 식 (8):

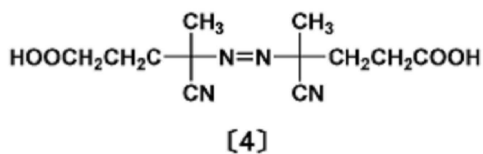
[0116] [화 12]



[0117]

[0118] 식 (9):

[0119] [화 13]



[0120]

[0121] (실시예 1)

[0122] 식 [1]로 표시되는 단량체(2.0195 g, 28.03 mmol), 식 [2]로 표시되는 단량체(0.0403 g, 0.288 mmol), NaOH(1.4274 g, 35.69 mmol), 4, 4'-아조비스(4-시아노길초산)(0.3971 g, 1.417 mmol, 후지필름 와코순야쿠 가부시키키가이샤(FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation) 제품 V-501; 상기 식 (9)에 나타난다.)을 15 ml의 물에 용해하여, 원료 수용액을 얻었다. 이어서, 원료 수용액을 동결 탈기하고, 아르곤 분위기하 80℃에서 19시간 가열하여, 겔을 얻었다. 이 겔을 물로 3회 디캔테이션한 후, MeOH로 23시간 Soxhlet 세정하여 고체를 얻었다. 이 고체를 진공 건조하여, 백색 고체의 식 [3]으로 표시되는 가교 고분자 화합물(1.7765 g, 수율 86%)을 얻었다.

[0123] (실시예 2)

[0124] 식 [1]로 표시되는 단량체(2.0097 g, 27.89 mmol), 식 [2]로 표시되는 단량체(0.2061 g, 1.471 mmol), NaOH(1.5363 g, 38.41 mmol), 4, 4'-아조비스(4-시아노길초산)(0.4123 g, 1.471 mmol, 후지필름 와코순야쿠 가부시키키가이샤 제품 V-501)을 15 ml의 물에 용해하여, 원료 수용액을 얻었다. 이어서, 원료 수용액을 동결 탈기하고, 아르곤 분위기하 80℃에서 21시간 가열하여, 겔을 얻었다. 이 겔을 물로 3회 디캔테이션한 후, MeOH로 22시간 Soxhlet 세정하여 고체를 얻었다. 이 고체를 진공 건조하여, 백색 고체의 식 [3]으로 표시되는 가교 고분자 화합물(2.1536 g, 수율 97%)을 얻었다.

[0125] [가교 고분자 화합물의 흡수성 평가]

[0126] 실시예 1 및 2의 가교 고분자 화합물을 항온조를 이용하여 70℃에서 3시간 건조시킨 후, 내부에 P₂O₅를 둔 데시케이터에 넣고 3일간 진공 건조했다. 한편, 폴리에스테르 소재의 티백을 25℃의 증류수 200 ml에 1시간 담그고, 10분간 매달아 티백의 질량을 측정했다. 이 티백에 실시예 1의 가교 고분자 화합물(0.0141 g) 또는 실시예 2의 가교 고분자 화합물(0.0117 g)을 넣고 25℃의 증류수 200 ml에 침지시켰다. 소정 시간 후(하기 표 1에서 '침지 시간'이라고 표기한다.)에 꺼내, 침지 후의 실시예 1 또는 2의 가교 고분자 화합물이 들어간 티백을 10분간 매

단 후, 질량을 측정했다. 하기 식에 의해 가교 고분자 화합물의 흡수율(%)을 측정했다.

[수 1]

흡수율 (%)

$$= \frac{\text{침지 후의 가교 고분자 화합물이 들어간 티백의 질량} - \text{침지 전의 티백의 질량}}{\text{침지 전의 가교 고분자 화합물의 질량}} \times 100$$

표 1

침지 시간/h	흡수율(%)	
	실시예 1	실시예 2
1	9796	70330
2	9781	74990
3	10370	78041
20	10745	80336
24	10660	80520

[가교 고분자 화합물의 산화 분해성 평가]

실시예 1의 가교 고분자 화합물(0.3011 g)을 5% 차아염소산 나트륨 수용액 10 mL에 첨가하고 25℃에서 교반하면서 육안으로 관찰했는데, 50분에 균일한 용액이 되었다. 또한, 실시예 2의 가교 고분자 화합물(0.3052 g)을 동일한 방법으로 관찰했는데, 60분에 균일한 용액이 되었다. 식 (10)에 나타내는 반응이 진행되어, 실시예 1 및 실시예 2의 가교 고분자 화합물([3]으로 표시되는 가교 고분자 화합물)이 [5]로 표시되는 고분자 화합물로 분해하는 것이 확인되었다.

식 (10):

[화 14]

