



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0107946
(43) 공개일자 2013년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08J 3/12 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01)
B65D 85/72 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0030149

(22) 출원일자 2012년03월23일

심사청구일자 2012년03월23일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

이문규

경기도 안산시 상록구 사1동 푸른마을주공아파트 303-604

배민서

충청북도 청원군 오창읍 각리 한라비발디아파트 808-1502

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이상훈

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법과 이를 포함한 플라스틱 용기

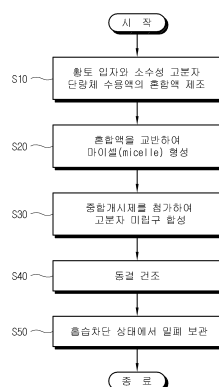
(57) 요약

본 발명은 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법과 이를 포함한 플라스틱 용기에 관한 것으로, 특히, 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법은, 황토 입자를 소수성 고분자 단량체(monomer) 수용액에 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계와; 상기 혼합액을 교반하여 마이셀(Micelle)을 형성하는 단계와; 중합개시제를 첨가하여 중합을 유도하여 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계와; 동결건조하여 상기 중합된 고분자 미립구의 수분을 제거하는 단계;를 포함한다.

이에 의해, 황토 입자가 인간에게 유용한 원적외선을 방출하며 중금속과 같은 유해 물질을 흡수하여 정화하는 기능을 수행가능한 상태로 고분자 미립구 내에 탑재할 수 있으며, 탑재되는 황토 입자의 수, 고분자 미립구의 크기 및 고분자 미립구 공극의 크기를 제어할 수 있어, 용도에 따라 적절한 형태로 적용이 가능하다.

또한, 본 발명에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구를 플라스틱 용기에 적용하는 경우, 플라스틱 용기 내부에 보관하는 음용수의 신선도를 유지할 수 있으며, 플라스틱 용기의 외부에서 유입되거나 플라스틱 용기 자체에서 방출되는 유해물질의 차단 및 정화가 가능하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김상희

서울특별시 마포구 도화동 한화오벨리스크
101-1125

이태수

경기도 가평군 설악면 묵안리 659-1

최재봉

서울특별시 성북구 정릉동 508-44 세운주택 101

특허청구의 범위

청구항 1

황토 입자를 소수성 고분자 단량체(monomer) 수용액에 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계와;

상기 혼합액을 교반하여 마이셀(Micelle)을 형성하는 단계와;

중합개시제를 첨가하여 중합을 유도하여 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계와;

동결건조하여 상기 중합된 고분자 미립구의 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소수성 고분자 단량체는 EVA-PLLA(Ethylene-co-Vinyl Acetate / Poly L-Lactic Acid), EVA-PLGA (/ Poly Lactic-co-Glycolic Acid), PS-Alginate, PS-PEI(Polystyrene/Polyetherimide) 중 어느 하나로 마련되는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 혼합액을 교반하여 마이셀을 형성하는 단계는, 교반속도가 200 ~ 800 rpm 범위 내에서 수행되는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

교반시간은 50 ~ 70분 범위 내에서 수행되는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 중합개시제는 65 ~ 75℃ 범위에서 첨가하는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 미립구 형태의 입자로 형성하는 단계는 상기 중합개시제 첨가 후 20 ~ 26시간 동안 중합을 유도하는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중합개시제는 상기 소수성 고분자 단량체 질량의 1/350 ~ 1/450 의 칼륨 퍼옥소황산염(Potassium Peroxosulfate)를 포함하는 수용성 가교제인 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 소수성 고분자 단량체 혼합액에 혼합되는 상기 황토 입자는 직경이 0.1 ~ 20 μm 의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계는, 형성된 상기 고분자 미립구의 직경이 10 ~ 100 μm 의 범위를 갖도록 수행하는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 마이셀을 형성하는 단계는,

상기 1 개의 고분자 미립구에 1 ~ 100 개의 황토 입자가 내재되도록 하는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 고분자 미립구를 합성하는 단계는, 합성되는 상기 고분자 미립구의 공극이 1 ~ 10 nm 범위를 갖도록 수행되는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법.

청구항 12

제1항의 방법에 의하여 제조된 황토입자를 탑재한 고분자 미립구.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 황토 입자는 직경이 0.1 ~ 20 μm 의 범위를 가지며, 상기 고분자 미립구의 직경은 10 ~ 100 μm 의 범위를 가지며, 상기 1 개의 고분자 미립구에는 1 ~ 100 개의 황토입자가 탑재되는 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 고분자 미립구의 공극은 1 ~ 10 nm 인 것을 특징으로 하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구.

청구항 15

제12항의 황토입자를 탑재한 고분자 미립구가 벽체부에 다수 분포되도록 수지에 함께 용융시켜 제조한 플라스틱 용기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법과 이를 포함한 플라스틱 용기에 관한 것으로, 특히, 황토 입자를 고분자 미립구 내에 탑재하여 캡슐화시키고 이를 플라스틱 용기 등에 적용함으로써, 고분자 미립구 내의 황토 입자에서 발산되는 원적외선 등 친환경 물질에 의해 플라스틱 용기 자체에서 발생하는 유해물질들을 차단 및 해독할 수 있는 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법과 이를 포함한 플라스틱 용기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 산업의 발달과 환경오염으로 인해 발생하는 여러 유해 인자들이 인간의 건강의 위협하고 있다. 이를 위해, 근래 친환경 및 바이오물질을 이용하여 각종 유해물질로 인한 공해를 줄이고 환경오염을 최소화하는 방법들이 제시되고 있다.

- [0003] 일 예로, 일반적으로 음용수 및 음식물을 저장 및 보관하기 위해 사용하고 있는 플라스틱 용기는 각종 유해한 독소를 방출하며, 음용수의 보관시 신선도가 잘 유지되지 않으며, 폐기 처리한 후에도 부패하지 않아 토양 오염을 초래하는 등 많은 문제점이 있다.
- [0004] 대표적인 플라스틱 용기로서 이른 바, 페트(PET)병이라고 불리는 용기는 PET(Polyethylene terephthalate)를 고온 건조하여 PET내의 수분을 제거한 후에, 사출기에 넣어 300℃의 고온에서 수지를 녹여 기본형틀(Preform : 프리폼)을 만든다. 이 후, 상기 프리폼을 재 가열한 후 원하는 형태의 몰드에 넣고 공기(air)를 주입시켜 팽창시키는 단계를 거쳐 제조된다.
- [0005] PET병을 제조하는 원료는 석유에서 추출되는데, 폴리에틸렌(PE, Polyethylene) 또는 폴리스티렌(PS, Polystyrene)을 이용하며, PET병 용량의 대략 1/4에 해당하는 양의 석유가 사용된다.
- [0006] 근래에는 석유원료가 사용되지 않는 PET병, 예를 들어 생분해 폴리에스테르 및 옥수수 원료 등을 이용해 섞는 PET병을 생산하여 탄소절감을 유도하려는 움직임이 진행되고 있다. 그러나, 이는 천연원료를 사용한다는 점에서는 장점이 있으나, 그 재료 공급량에 한계가 있으며, 생산비용이 PET에 비해 상대적으로 높다는 단점이 있다.
- [0007] 한편, 음용수의 보관 측면에 있어서도 석유원료 기반의 PET병은 신선도의 유지가 용이하지 않기 때문에, PET병에 다른 고분자 층이나 천연펄프, 알루미늄 호일 등을 압축하여 다중으로 제조함으로써 빛과 공기 및 습기를 차단하는 방법이 제안된 바 있다.
- [0008] 그러나, 유사한 공정을 반복하여 수행하여야 하므로, PET 사출공정에 비해 생산공정이 복잡하며, 생산효율이 상대적으로 낮아, 결과적으로 생산비가 증가하게 되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 이에, 본 발명의 목적은, 인체에 유용한 원적외선을 방출하는 황토 입자를 고분자 미립구 내에 탑재함으로써 각종 플라스틱 용기에의 적용이 가능하도록 한 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구를 플라스틱 용기의 제조시 원료와 혼합하여 용기 벽체에 고루 분산시킴으로써, 음용수의 신선보관이 가능함은 물론, 플라스틱에서 방출되는 유해물질의 차단 및 해독이 가능한 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구가 분산된 플라스틱 용기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적은, 본 발명의 일실시예에 따라, 황토 입자를 소수성 고분자 단량체(monomer) 수용액에 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계와; 상기 혼합액을 교반하여 마이셀(Micelle)을 형성하는 단계와; 중합개시제를 첨가하여 중합을 유도하여 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계와; 동결건조하여 상기 중합된 고분자 미립구의 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법에 의해 달성된다.
- [0012] 여기서, 상기 소수성 고분자 단량체는 EVA-PLLA(Ethylene-co-Vinyl Acetate / Poly L-Lactic Acid), EVA-PLGA (/ Poly Lactic-co-Glycolic Acid), PS-Alginate, PS-PEI(Polystyrene/Polyetherimide) 중 어느 하나로 마련될 수 있다.
- [0013] 상기 혼합액을 교반하여 마이셀을 형성하는 단계는, 교반속도가 200 ~ 800 rpm 범위 내에서 수행될 수 있다.
- [0014] 교반시간은 50 ~ 70분 범위 내에서 수행될 수 있다.
- [0015] 상기 중합개시제는 65 ~ 75℃ 범위에서 첨가할 수 있다.
- [0016] 상기 미립구 형태의 입자로 형성하는 단계는 상기 중합개시제 첨가 후 20 ~ 26시간 동안 중합을 유도할 수 있다.
- [0017] 상기 중합개시제는 상기 소수성 고분자 단량체 질량의 1/350 ~ 1/450 의 칼륨 퍼옥소황산염(Potassium Peroxosulfate)를 포함하는 수용성 가교제로 마련될 수 있다.
- [0018] 상기 소수성 고분자 단량체 혼합액에 혼합되는 상기 황토 입자는 직경이 0.1 ~ 20 μm 의 범위를 가질 수 있다.
- [0019] 상기 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계는, 형성된 상기 고분자 미립구의 직경이 10 ~ 100 μm 의 범위를 갖도

록 수행할 수 있다.

- [0020] 상기 마이셀을 형성하는 단계는, 상기 1 개의 고분자 미립구에 1 ~ 100 개의 황토 입자가 내재되도록 할 수 있다.
- [0021] 상기 고분자 미립구를 합성하는 단계는, 합성되는 상기 고분자 미립구의 공극이 1 ~ 10 nm 범위를 갖도록 수행될 수 있다.
- [0022] 한편, 상기 목적은, 상기 제1항의 방법에 의하여 제조된 황토입자를 탑재한 고분자 미립구에 의해서도 달성된다.
- [0023] 여기서, 상기 황토 입자는 직경이 0.1 ~ 20 μm 의 범위를 가지며, 상기 고분자 미립구의 직경은 10 ~ 100 μm 의 범위를 가지며, 상기 1 개의 고분자 미립구에는 1 ~ 100 개의 황토입자가 탑재될 수 있다.
- [0024] 한편, 상기 고분자 미립구의 공극은 1 ~ 10 nm 범위를 갖도록 할 수 있다.
- [0025] 한편, 상기 목적은, 상기 제12항의 황토입자를 탑재한 고분자 미립구가 벽체부에 다수 분포되도록 수지에 함께 용융시켜 제조한 플라스틱 용기에 의해서도 달성된다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구 및 그 제조방법에 의하면, 황토 입자가 인간에게 유용한 원적외선을 방출하며 중금속과 같은 유해 물질을 흡수하여 정화하는 기능을 수행가능한 상태로 고분자 미립구 내에 탑재할 수 있다.
- [0027] 또한, 탑재되는 황토 입자의 수, 고분자 미립구의 크기 및 고분자 미립구 공극의 크기를 제어할 수 있어, 용도에 따라 적절한 형태로 적용이 가능하다.
- [0028] 또한, 본 발명에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구를 플라스틱 용기에 적용하는 경우, 플라스틱 용기 내부에 보관하는 음용수의 신선도를 유지할 수 있으며, 플라스틱 용기의 외부에서 유입되거나 플라스틱 용기 자체에서 방출되는 유해물질의 차단 및 정화가 가능하다.
- [0029] 또한, 함유되는 고분자 미립구의 양만큼 플라스틱 재료의 양이 줄어들게 되므로, 플라스틱 병의 폐기시에도 탄소발생율도 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구의 제조방법 흐름도,
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구의 제조방법 흐름도,
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구의 제조방법에 대한 개념도,
- 도 4는 본 발명에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구가 플라스틱 용기의 벽체 부분에 분산되어 있는 것을 나타낸 요부도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 황토입자를 탑재한 고분자 미립구 제조방법은, 황토 입자(10)를 소수성 고분자 단량체(monomer) 수용액에 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계(S10)와, 상기 혼합액을 교반하여 마이셀(30)(Micelle)을 형성하는 단계(S20)와; 중합개시제(40)를 첨가하여 중합을 유도하여 미립구 형태의 입자로 합성하는 단계(S30)와; 동결건조하여 상기 중합된 고분자 미립구(1)의 수분을 제거하는 단계(S40);를 포함한다.
- [0033] 추가로, 상기 동결건조된 고분자 미립구(1)를 흡습차단 상태에서 밀폐보관하는 단계(S50)를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한고분자 미립구(1)는, 수용성 황토를 비수용성(소수성)-생체적합성 고분자 단량체가 혼합된 물에 분산시킨 후에, 마이크로 에멀전 방법을 이용하여 고분자 미립구(1) 내에 탑재하는 것이다.

- [0035] 각 단계를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0036] 황토 입자(10)와 소수성 고분자 단량체 수용액의 혼합액을 제조하는 단계(10)는, 먼저, 황토 입자(10)의 직경이 0.1 ~ 20 μm 의 범위를 가지도록 조절하는 단계(S11)를 포함한다.
- [0037] 황토 입자(10)는 자체적으로 인간에게 유용한 원적외선을 방출하며, 중금속 기타 유해 물질을 흡수하여 정화하는 기능을 보유한다.
- [0038] 황토 입자(10)의 크기는 매우 다양해서 일률적으로 정하는 것은 불가능하나, 대개 황토 입자(10)라고 정의할 때에는 직경이 2 ~ 5 μm 인 것을 말한다.
- [0039] 그런데, 본 발명에 적용함에 있어서, 황토 입자(10)의 크기가 너무 크면 적정 크기의 고분자 미립구(1)에 탑재가 불가능할 수 있으며, 반대로 크기가 너무 작으면 고분자 미립구(1)의 공극 사이로 황토 입자(10)가 유실될 수 있다.
- [0040] 따라서, 본 발명에서는 적정한 고분자 미립구(1)의 크기(후술함)에 대응하여 효과적으로 탑재가 가능하도록 황토 입자(10)의 직경이 0.1 ~ 20 μm 범위를 갖도록 한다. 이는, 전술한 바와 같이, 일반적인 황토 입자(10)의 크기(2 ~ 5 μm)를 포괄하고 있어, 대개의 경우에는 분쇄 기타 방법에 의한 크기 조절이 불필요하다.
- [0041] 황토 입자(10)가 적절한 크기를 갖도록 조절한 후에는 소수성 고분자 단량체 수용액과의 혼합이 용이하도록 황토 입자 수용액을 제조한다(S13).
- [0042] 한편, 소수성 고분자 단량체도 마찬가지로 수용액 상태로 준비한다(S15). 여기서, 상기 소수성 고분자 단량체는 추후 사람이 직접 음용하는 음료수 용기 또는 각종 음식 용기에의 적용을 고려하여 생체적합성을 갖는 고분자 단량체를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0043] 또한, 본 발명에서 소수성(비친수성)을 갖는 고분자 단량체(20)를 이용하는 것은, 고분자 미립구(1)를 플라스틱 용기(100)에 적용하고자 하는 경우, 수지 원료로 일반적으로 사용되는 PET가 비수용성이므로, 고분자 미립구(1) 역시 소수성을 갖도록 하여 PET 원료와의 성형할 때 혼합이 잘 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0044] 즉, 황토는 수용성을 가지므로, 그 자체는 친수성 고분자에 탑재가 더욱 용이하지만, 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구(1)를 소수성 물질(예를 들어, PET)에 적용시키기 위해서 소수성 고분자 단량체를 이용하는 것이다.
- [0045] 따라서, 고분자 단량체(20)는 EVA 나 PS(폴리스티렌)과 같은 소수성 고분자 재료를 이용하는 것이 바람직하며, 구체적으로는, EVA-PLLA(Ethylene-co-Vinyl Acetate / Poly L-Lactic Acid), EVA-PLGA (/ Poly Lactic-co-Glycolic Acid), PS-Alginate, PS-PEI(Polystyrene/Polyetherimide) 등이 사용될 수 있다.
- [0046] 제조된 황토 입자(10) 수용액과 소수성 고분자 단량체 수용액을 혼합한 후에(S21), 혼합액을 도 3에 도시된 바와 같은, 교반기(50)를 이용하여 교반한다(S21).
- [0047] 혼합액을 교반할 때, 황토 입자(10)는 상기 고분자 단량체(20)보다 일반적으로 비중이 높으므로, 교반속도가 너무 낮으면 황토 입자(10)가 마이셀(30) 내부에 내재되기 전에 침전될 수 있다. 그러나, 반대로 교반속도가 너무 높을 경우에는 마이셀(30) 형성이 잘 이루어지지 않게 된다.
- [0048] 이에, 본원 출원인은 반복적인 실험결과, 교반속도가 200 ~ 800 rpm 범위 내에서 수행될 때, 황토 입자(10)가 침전되지 않으면서 마이셀(30)의 형성 원활하게 수행되는 것을 알 수 있었다.
- [0049] 한편, 일반적인 교반기(50)가 아닌 호모지나이저(Homogenizer : 균질기)를 이용할 경우에는 교반속도는 최대 1,500 rpm 까지 수행이 가능하다.
- [0050] 또한, 교반시간은 50 ~ 70분 범위 내에서 수행되는 것이 적절하다.
- [0051] 이에, 상기 혼합액의 교반을 통하여, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 다수의 황토 입자(10)가 고분자 단량체(20)에 의해 둘러싸인 마이셀(30)이 형성된다(S23).
- [0052] 여기서, 각 마이셀(30) 당 탑재되는 황토의 수에는 특별한 제한이 없으나, 황토 입자(10)의 크기 및 고분자 미립구(1)의 크기를 고려하여 적절한 수로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0053] 이는, 고분자 단량체(20)(전체)의 부피가, 내재될 황토 입자(10)(전체)의 부피에 비해 상대적으로 낮을 경우에는 마이셀(30)에 내재되는 황토 입자(10)의 수가 적어지게 되며, 심한 경우에는 탑재 자체가 불가능할 수도 있

다. 반대로, 황토 입자(10) 수가 너무 많은 경우에는 마이셀(30) 형성 자체가 용이하지 않으며, 황토 입자(10)의 기능에 제한이 생길 수 있다.

[0054] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 고분자 미립구(1)는 1~100개의 황토 입자(10)가 탑재되도록 할 수 있다.

[0055] 이 때, 상기 마이셀(30) 내부에 내재되는 황토 입자(10)의 수를 제어하는 방법은 다양한 방법이 사용될 수 있으며, 예를 들어, 황토 입자(10)와 소수성 고분자 단량체(20)의 몰(mole)비를 조절하는 방법이 사용될 수 있다.

[0056] 또는, 황토 입자 수용액과 고분자 단량체 수용액의 농도가 일정하다면, 각 수용액의 부피(ml)비로 조절할 수도 있다.

[0057] 상기의 경우, 수용액 기반에서 황토 입자(10)와 고분자 단량체(20)의 부피비는 1 : 50 을 기준으로 하며, 각 수용액에 포함된 황토 입자(10)의 몰수 또는 고분자 단량체의 몰수에 따라 적절히 조절한다.

[0058] 한편, 마이셀(30)이 형성된 후에는, 중합개시제(40)를 첨가하여 미립구 형태의 입자로 합성한다(S31).

[0059] 상기 마이셀(30)은 고분자 단량체(20)들에 의해 황토 입자(10)가 내재되어 있기는 하지만 그 결합력이 아직 공고한 상태가 아니므로, 이에 중합개시제(40)를 첨가하여 미립구(1)로 합성하는 것이다.

[0060] 상기 중합개시제(40)는 다양한 종류로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 상기 소수성 고분자 단량체 질량의 1/350 ~ 1/450 의 칼륨 퍼옥소황산염(Potassium Peroxosulfate)를 포함하는 수용성 가교제로 마련할 수 있다.

[0061] 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구의 제조시에는, 계면활성제는 사용하지 않는 Soap-Free 방법을 사용할 수 있다. 이는, 수용성 계면활성제의 경우, 플라스틱 용기의 재질인 PET와의 혼합이 용이하지 않으므로 PET 재료 내에서 고분자 미립구(1)의 분산효과가 저하되기 때문이다.

[0062] 한편, 상기 중합개시제(40)는 65 ~ 75℃ 범위에서 첨가할 수 있으며, 바람직하게는 약 70℃에서 첨가할 수 있다.

[0063] 또한, 상기 중합을 유도하는 시간은 중합개시제(40) 첨가 후 20 ~ 26시간 동안 수행하는 것이 바람직하다.

[0064] 상기 중합 단계를 통하여 합성되는 고분자 미립구(1)는, 직경이 10 ~ 100 μm 의 범위를 갖도록 할 수 있다.

[0065] 한편, 이렇게 형성된 고분자 미립구(1)는 다공성 구조를 갖게 된다. 이는, 미립구(1) 내에 탑재된 황토 입자(10)가 고분자 미립구(1) 외부로 직접 노출되게 함으로써, 황토 입자(10)로부터 방출되는 원적외선이 외부로 용이하게 전달되도록 한다.

[0066] 여기서, 합성된 상기 고분자 미립구(1)의 공극이 1 ~ 10 nm 범위를 갖도록 할 수 있다.

[0067] 이는, 상기 고분자 미립구(1)에 탑재된 황토 입자(10) 자체가 상기 공극을 통하여 고분자 미립구(1) 외부로 유실되지 않도록 황토 입자(10)의 직경보다는 작아야 하는 조건과, 황토 입자(10)로부터 방출되는 원적외선을 비롯한 유용한 물질이 외부로 용이하게 전달이 가능해야 한다는 조건을 통하여 설정한 것이다.

[0068] 여기서, 상기 고분자 미립구(1)의 공극의 크기는 전술한 친수성 가교제의 농도를 조절함으로써 수행될 수 있다.

[0069] 일반적으로, 상기 가교제의 농도가 높아지면 상대적으로 형성된 고분자 미립구(1)의 공극의 크기가 감소하며, 가교제의 농도를 낮추면 고분자 미립구(1) 공극의 크기가 늘어난다.

[0070] 따라서, 고분자 단량체와 첨가되는 가교제의 몰비를 적절히 조절함으로써 고분자 미립구(1)의 공극의 크기를 제어할 수 있다.

[0071] 마지막으로, 합성된 고분자 미립구(1)를 동결건조하여 수분을 제거하며(S41), 흡습이 차단된 상태에서 밀폐보관한다(S50)

[0072] 이는, 동결건조 방법을 이용하여 제조된 고분자 미립구(1)에서 수분을 제거함으로써, 황토 입자(10)가 고분자 미립구(1) 녹아 유실되는 것을 방지하기 위함이다.

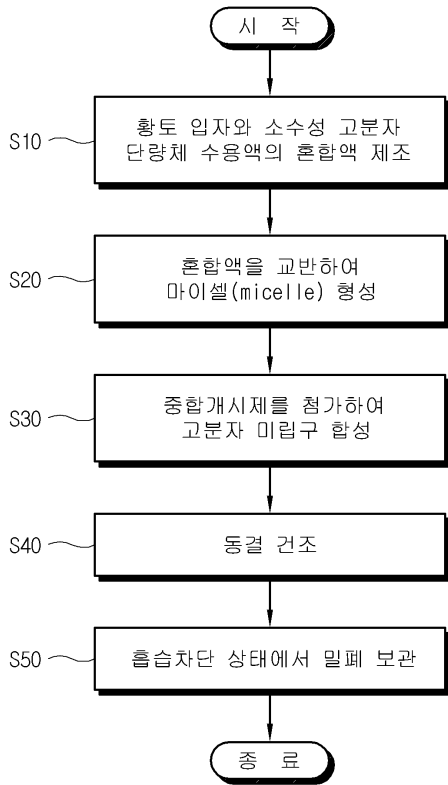
- [0073] 한편, 동결건조 한 후에는, 고분자 미립구(1)가 물을 다시 흡수하여 분해가 되는 것을 방지하기 위하여 흡습 차단이 된 상태에서 보관한다.
- [0074] 동결건조는 관련 유사 재료의 동결건조 조건과 동일한 조건하에서 수행이 가능하며, 별도의 제한은 없다.
- [0075] 한편, 이상에서 기술한 바와 같은 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구(1)는 각종 플라스틱 용기(100)에 적용이 가능하다.
- [0076] 즉, 일반적으로 음료용기로 많이 사용되는 PET병의 경우에는, 합성수지재료(PET)를 용융한 상태에서 본 발명에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구(1)를 섞어 고르게 분산시킨 후에, 혼합 수지 용액을 바로 사출성형할 수도 있고, 프리폼(Pre Form)을 먼저 만든 후에 블로잉 공정을 통해 최종 용기형상을 만들 수 있다.
- [0077] 한편, 상기 플라스틱 용기(100)를 제조하는 방법은, 플라스틱 용기(100)의 용도에 따라 고분자 미립구(1)의 분포형태를 달리할 수 있다.
- [0078] 즉, 도 4를 참조하면, 먼저 (a)에서 보는 바와 같이, 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구(1)가 직접 내용물에 노출이 되지 않도록 할 수도 있고, (b)에 도시된 바와 같이, 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구(1)가 용기 벽체 경계면에 걸쳐 분포되어 직접 내용물에 노출되도록 할 수도 있다. (도 4는 용기(100) 벽체와 고분자 미립구(1)의 분포형태를 도식화한 것으로 용기 벽체의 크기와 고분자 미립구(1) 크기의 정량적인 비율에 따라 도시된 것이 아님을 밝혀둔다.)
- [0079] 전자의 경우에는, 음료용기와 같이, 황토 입자(10)가 직접 내용물에 노출되면 안되는 경우에 적용되며, 후자의 경우는 식용 김 용기 등 직접 내용물에 노출되어도 무관한 경우에 적용될 수 있다.
- [0080] 이에, 상기 구조를 갖는 본 발명의 일실시예에 따른 황토 입자를 탑재한 고분자 미립구가 분포된 플라스틱 용기(100)에 따르면, 황토 입자(10)가 고분자 미립구(1)의 공극을 통하여 원적외선을 방출시킬 수 있는 한편, 플라스틱 용기(100) 자체로부터 배출되는 각종 유해물을 차단 및 정화할 수 있게 된다.

부호의 설명

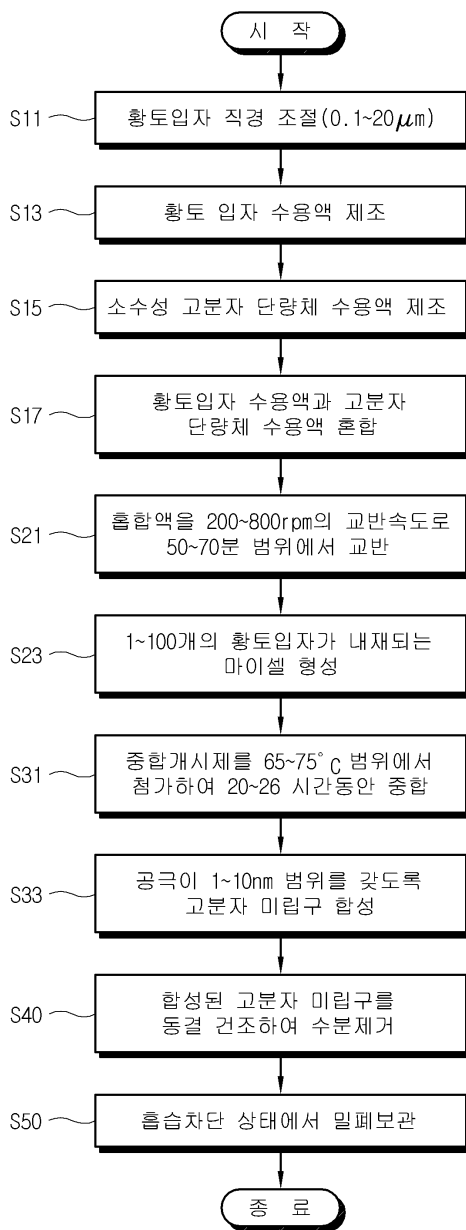
- [0081] 1 : 고분자 미립구 10 : 황토 입자
20 : 소수성 고분자 단량체 30 : 마이셀
40 : 중합개시제 50 : 교반기

도면

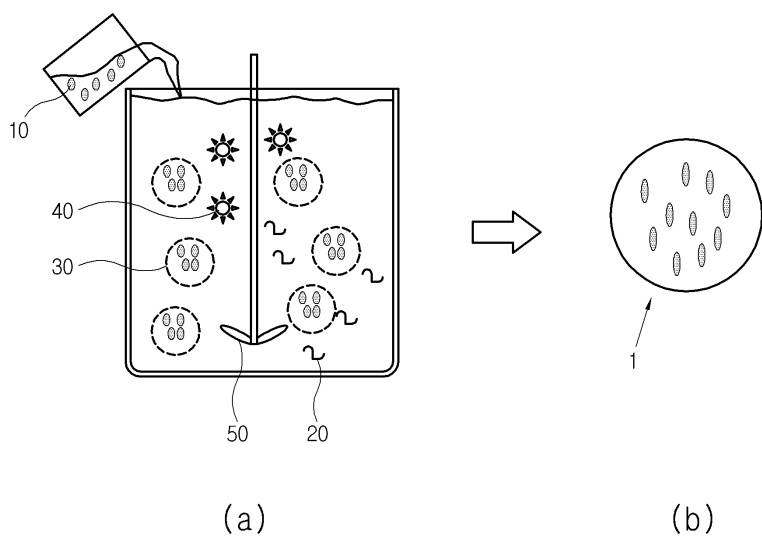
도면1



도면2



도면3



도면4

