



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0083628
(43) 공개일자 2025년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08J 3/12 (2006.01) C08G 63/08 (2006.01)
C08G 63/90 (2006.01) C08G 65/04 (2006.01)
C08G 65/46 (2006.01) C08G 85/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08J 3/122 (2013.01)
C08G 63/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0172012

(22) 출원일자 2023년12월01일

심사청구일자 2023년12월01일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

정영미

충청남도 천안시

윤지원

대전광역시 서구 관저동로90번길 15, 105동 2201호 (관저동, 관저리슈빌)

이주환

세종특별자치시 마음로 14, 603동 701호 (고운동, 가락마을6단지)

(74) 대리인

김민태

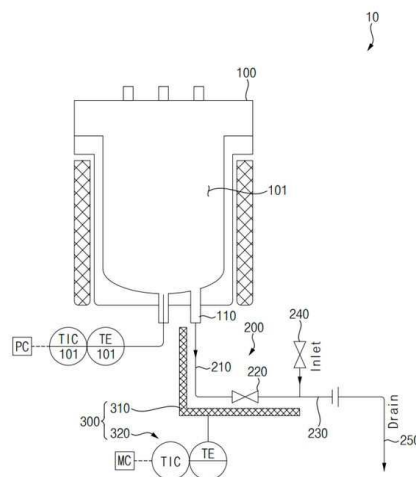
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 고분자 회수장치

(57) 요약

고분자 회수장치는 챔버부, 배관부 및 가열유닛을 포함한다. 상기 챔버부는 하부에 회수부가 연결되고, 생분해성 고분자를 용해한다. 상기 배관부는 상기 회수부에 연결되어 상기 용해된 생분해성 고분자를 제공받는다. 상기 가열유닛은 상기 배관부의 주변에 열을 제공한다. 상기 배관부는, 상기 생분해성 고분자로 기능성 물질을 제공하는 유입부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08G 63/90 (2013.01)

C08G 65/04 (2013.01)

C08G 65/46 (2013.01)

C08G 85/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345370812
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2023.04.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

하부에 회수부가 연결되고, 생분해성 고분자를 용해하는 챔버부;
상기 회수부에 연결되어 상기 용해된 생분해성 고분자를 제공받는 배관부; 및
상기 배관부의 주변에 열을 제공하는 가열유닛을 포함하고,
상기 배관부는, 상기 용해된 생분해성 고분자로 기능성 물질을 제공하는 유입부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기능성 물질은,
상기 생분해성 고분자의 내부에 봉입되는 물질인 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 배관부는,
상기 회수부에 연결되어 상기 용해된 생분해성 고분자를 제공받는 제1 배관;
상기 제1 배관에 연결되며 상기 유입부가 연결되는 제2 배관; 및
상기 제2 배관에 연결되어, 상기 생분해성 고분자와 상기 기능성 물질이 혼합된 물질이 외부로 제공되는 유출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 유출부는,
상기 생분해성 고분자와 상기 기능성 물질이 혼합된 물질을 스프레이 형태로 분사시키는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 제2 배관은 상기 제1 배관보다 직경이 크며,
상기 유입부는 상기 제1 배관과 상기 제2 배관이 연결되는 부분에 연결되는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 배관부는,
상기 제1 배관에 구비되는 제1 밸브를 더 포함하며,
상기 제1 밸브가 개방됨과 동시에 상기 유입부를 통해 상기 기능성 물질을 제공하는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 유입부는,
상기 유출부를 통해 상기 혼합된 물질을 외부로 제공할 때, 상기 기능성 물질을 제공하는 것을 특징으로 하는

고분자 회수장치.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 가열유닛은,

상기 제1 배관으로 열을 제공하는 가열부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 회수장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고분자 회수장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 초임계 장치의 반응기로부터 고분자를 미립자화하여 회수하는 고분자 회수장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초임계 장치의 반응기를 통해 고분자가 생성된 상태에서는 상기 고분자의 고형화로 인해 효과적인 회수가 용이하지는 않다.

[0003] 관련하여 대한민국 등록특허 제10-0495335호를 통해서는 고분자의 회수시 스팀을 직접 접촉시켜 잔류 용매를 제거하는 기술을 개시하고 있다.

[0004] 그러나, 스팀을 직접 접촉시키기 위해서는, 고분자 저장용기에 스팀을 직접 제공하기 위한 별도의 유닛이 부가되어야 하므로, 그 구조가 복잡해지는 문제가 있으며, 균일한 스팀이 인가되지 않는 경우 부분적인 고형화의 발생 문제도 있다.

[0005] 이에, 보다 간단한 구조와 고형화를 최소화할 수 있는 고분자 회수장치에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0495335호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 초임계 장치의 반응기로부터 고분자를 미립자화하여 회수함에 있어, 고형화를 최소화할 수 있는 고분자 회수장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 의한 고분자 회수장치는 챔버부, 배관부 및 가열유닛을 포함한다. 상기 챔버부는 하부에 회수부가 연결되고, 생분해성 고분자를 용해한다. 상기 배관부는 상기 회수부에 연결되어 상기 용해된 생분해성 고분자를 제공받는다. 상기 가열유닛은 상기 배관부의 주변에 열을 제공한다. 상기 배관부는, 상기 생분해성 고분자로 기능성 물질을 제공하는 유입부를 포함한다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 기능성 물질은, 상기 생분해성 고분자의 내부에 봉입되는 물질일 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 배관부는, 상기 회수부에 연결되어 상기 생분해성 고분자를 제공받는 제1 배관, 상기 제1 배관에 연결되며 상기 유입부가 연결되는 제2 배관, 및 상기 제2 배관에 연결되어, 상기 생분해성 고분자와 상기 기능성 물질이 혼합된 물질이 외부로 제공되는 유출부를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 유출부는, 상기 생분해성 고분자와 상기 기능성 물질이 혼합된 물질을 스프레이 형태로 분사시킬 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 제2 배관은 상기 제1 배관보다 직경이 크며, 상기 유입부는 상기 제1 배관과 상기 제2 배

관이 연결되는 부분에 연결될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 배관부는, 상기 제1 배관에 구비되는 제1 밸브를 더 포함하며, 상기 제1 밸브가 개방됨과 동시에 상기 유입부를 통해 상기 기능성 물질을 제공할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 유입부는, 상기 유출부를 통해 상기 혼합된 물질을 외부로 제공할 때, 상기 기능성 물질을 제공할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 가열유닛은, 상기 제1 배관으로 열을 제공하는 가열부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예들에 의하면, 가열유닛을 통해 미립자가 유출되는 배관부에 열을 제공함으로써, 회수되는 미립자의 고형화를 최소화하면서 회수를 수행할 수 있다.

[0017] 이 경우, 기능성 물질을 제공하는 유입부가 직경이 증가하는 제2 배관의 전단에 연결됨으로써, 압력이 급강하하는 때에 기능성 물질이 제공되므로, 상기 미립자의 내부에 상기 기능성 물질을 보다 효과적으로 봉입하여 회수될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 미립자를 유출부를 통해 회수하는 때에, 상기 유입부의 개방과 함께 기능성 물질을 제공함으로써, 순간적으로 상기 미립자의 내부에 상기 기능성 물질이 봉입되면서 외부로 가루 형태로 효과적으로 분사되며 회수될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 고분자 회수장치를 도시한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

[0021] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0022] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 고분자 회수장치를 도시한 모식도이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 상기 고분자 회수장치(10)는 챔버부(100), 배관부(200) 및 가열유닛(300)을 포함한다.

[0027] 상기 챔버부(100)는 도시된 바와 같이 소정의 내부 공간(101)을 형성하는 저장공간으로서, 하부에는 회수부(110)가 연결된다.

[0028] 상기 챔버부(100)는 예를 들어, 초임계장치의 반응기일 수 있으며, 초임계장치는 다양한 구조를 가지므로 구체

적인 도시는 생략하였다.

- [0029] 상기 챔버부(100)의 내부공간(101)에는, 소정의 생분해성 고분자가 투입되며, 고온 및 고압의 초임계 이산화탄소(CO₂)에 용해시킨다.
- [0030] 이 경우, 상기 생분해성 고분자는, 예를 들어, PLA(poly lactic acid), PLGA(poly lactic glycolic acid), PEG(polyethylene glycol), PLA-PCL 블렌드(poly lactic acid-poly capro lactone blend) 중 어느 하나인 생분해성 중합체, 생분해성 공중합체 또는 생분해성 중합체 블렌드를 포함할 수 있다.
- [0031] 이상과 같이, 상기 생분해성 고분자가 상기 내부공간(101)에 초임계 유체에 의해 용해된 상태에서, 상기 용해된 생분해성 고분자는 상기 회수부(110)를 통해 하부방향으로 회수된다.
- [0032] 상기 배관부(200)는 상기 회수부(110)에 연결되며 소정 길이 연장되어, 최종적으로 상기 생분해성 고분자를 외부로 제공하는 것으로, 제1 배관(210), 제1 밸브(220), 제2 배관(230), 유입부(240) 및 유출부(250)를 포함한다.
- [0033] 상기 제1 배관(210)은 상기 제1 회수부(110)에 연결되며, 상기 제1 회수부(110)가 개방됨에 따라, 상기 내부공간(101)에 저장되는 용해된 생분해성 고분자를 제공받는다.
- [0034] 이 때, 상기 제1 배관(210)은 상기 가열유닛(300)의 가열부(310)에 의해 열이 제공되는 것으로, 상기 제공되는 열에 의해 상기 제1 배관(210)으로 제공되는 생분해성 고분자는 고형화하지는 않는다.
- [0035] 즉, 상기 가열유닛(300)은 상기 가열부(310)와 전원부(320)를 포함하는데, 상기 전원부(320)는 상기 가열부(310)로 전원을 제공한다. 이 때, 상기 가열부(310)는, 예를 들어 상기 제1 배관(210)의 주변을 커버하는 열선 구조일 수 있으며, 이에 상기 제1 배관(210)으로 열을 제공한다.
- [0036] 그리하여, 상기 용해된 생분해성 고분자는 상기 제1 배관(210)을 통과하는 경우, 바로 고형화되는 것이 최소화된다.
- [0037] 상기 제1 밸브(220)는 상기 제1 배관(210) 상에 장착되는 것으로, 상기 제1 밸브(220)를 개방/폐쇄(ON/OFF)하여 상기 제1 배관(210)을 따라 유동되는 상기 용해된 생분해성 고분자의 유동을 제어한다.
- [0038] 상기 제2 배관(230)은 상기 제1 배관(210)에 연속되어 연결되는 배관으로서, 상기 제1 배관(210)의 직경보다 큰 직경을 가진다.
- [0039] 즉, 상기 제2 배관(230)의 직경이 상기 제1 배관(210)의 직경보다 크게 형성되므로, 상기 제2 배관(230)에서는 유동 압력이 급격하게 하강하게 된다.
- [0040] 한편, 상기 유입부(240)는 상기 제1 배관(210)과 상기 제2 배관(230)의 사이에 연결되는 것으로, 상기 유입부(240)를 통해서도 별도의 기능성 물질이 상기 제2 배관(230)의 초입으로 제공될 수 있다.
- [0041] 이 때, 상기 기능성 물질은, 미립자 내부에 봉입되는 물질로서, 예를 들어 비타민계열의 물질일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 상기 기능성 물질은 상기 고분자 물질이 상기 유출부(250)에서 미립자 형태로 낙하할 때 상기 미립자의 내부에 봉입, 즉 캡슐화 된다.
- [0042] 즉, 상기 기능성 물질은, 상기 유동 압력이 급격하게 하강되는 상기 제2 배관(230)의 초입으로 제공되는 것으로, 이를 통해 상기 제1 배관(210)으로 유동되던 상기 용해된 생분해성 고분자는, 상기 기능성 물질을 내부에 캡슐화한다.
- [0043] 그리하여, 상기 제2 배관(230)의 내부에서는 온도의 하강으로 인해 용융상태의 고분자가 고형화(solidification)되면서 상기 유입부(240)를 통해 주입된 액상의 기능성 물질을 캡슐화하며 미립자 형태를 갖추게 된다.
- [0044] 한편, 도시하지는 않았으나, 상기 유입부(240)에는 펌프가 추가로 구비될 수 있다. 그리하여, 상기 유입부(240)를 통해 상기 제2 배관(230)의 초입으로 상기 기능성 물질을 제공함에 있어, 제공 압력을 높일 수 있으며, 이를 통해 보다 효과적인 상기 기능성 물질의 제공이 가능하다.
- [0045] 상기 유출부(250)는 상기 제2 배관(230)의 끝단에 연결되는 것으로, 상기 기능성 물질이 봉입된 생분해성 고분자를 외부로 제공한다. 이 경우, 상기 유출부(250)가 개방되는 경우, 온도와 압력이 급격하게 하강하므로, 상기 제2 배관(230)으로 유동되는 상기 기능성 물질을 캡슐화 한 생분해성 고분자는 미립자 형태로 가루화되어 분

사된다.

- [0046] 즉, 상기 유출부(250)를 통해서는 가루 형태가 스프레이 형태로 분사되어 외부로 제공될 수 있다.
- [0047] 이상과 같이, 상기 제1 배관(210)의 경우, 상기 가열부(310)에 의해 열이 제공되어 가열됨에 따라 상기 용해된 생분해성 고분자는 고형화되는 것이 방지되고, 상기 제2 배관(230)으로 연결되는 과정에서 상기 유입부(240)를 통해 기능성 물질이 제공되어 생분해성 고분자 내부에 기능성 물질이 봉입된다. 또한, 상기 유출부(250)가 개방되면서, 온도와 압력의 하강으로 상기 기능성 물질을 캡슐화 한 생분해성 고분자는 미립자 형태로 가루화되어 분사된다.
- [0048] 이에, 상기 생분해성 고분자의 고형화를 최소화하도록 유도하며, 기능성 물질을 내부에 봉입시켜 외부로 공급할 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 제1 밸브(220)의 개방과 함께 상기 유입부(240)로 상기 기능성 물질이 제공되도록 제어될 수 있다. 또한, 상기 유출부(250)는 선택적으로 외부로의 물질 제공이 필요할 때 개방될 수 있으나, 상기 유출부(250)의 개방이 상기 유입부(240)의 개방과 동시에 수행될 수도 있으며, 이를 통해 미립자의 회수가 필요한 시기에 기능성 물질의 제공과 동시에 회수를 수행할 수도 있다.
- [0050] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 가열유닛을 통해 미립자가 유출되는 배관부에 열을 제공함으로써, 회수되는 미립자의 고형화를 최소화하면서 회수를 수행할 수 있다.
- [0051] 이 경우, 기능성 물질을 제공하는 유입부가 직경이 증가하는 제2 배관의 전단에 연결됨으로써, 압력이 급강하하는 때에 기능성 물질이 제공되므로, 상기 미립자의 내부에 상기 기능성 물질을 보다 효과적으로 봉입하여 회수될 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 미립자를 유출부를 통해 회수하는 때에, 상기 유입부의 개방과 함께 기능성 물질을 제공함으로써, 순간적으로 상기 미립자의 내부에 상기 기능성 물질이 봉입되면서 외부로 가루 형태로 효과적으로 분사되며 회수될 수 있다.
- [0053] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0054] 10 : 고분자 회수장치 100 : 챔버부
- 101 : 내부공간 110 : 회수부
- 200 : 배관부 210 : 제1 배관
- 220 : 제1 밸브 230 : 제2 배관
- 240 : 유입부 250 : 유출부
- 300 : 가열유닛 310 : 가열부
- 320 : 전원부

도면

도면1

