(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135677
(43) 공개일자 2017년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/28 (2006.01) *B01D 15/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/28 (2013.01)
B01D 15/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0057037
(22) 출원일자 2017년05월04일
심사청구일자 2017년05월04일
(30) 우선권주장
1020160066412 2016년05월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김중배
서울특별시 강남구 역삼로 309, 101동 1501호 (역삼동,래미안펜타빌아파트)
양주상
서울특별시 동대문구 무학로45길 36, 306호 (용두동)
(74) 대리인
특허법인이룸리온

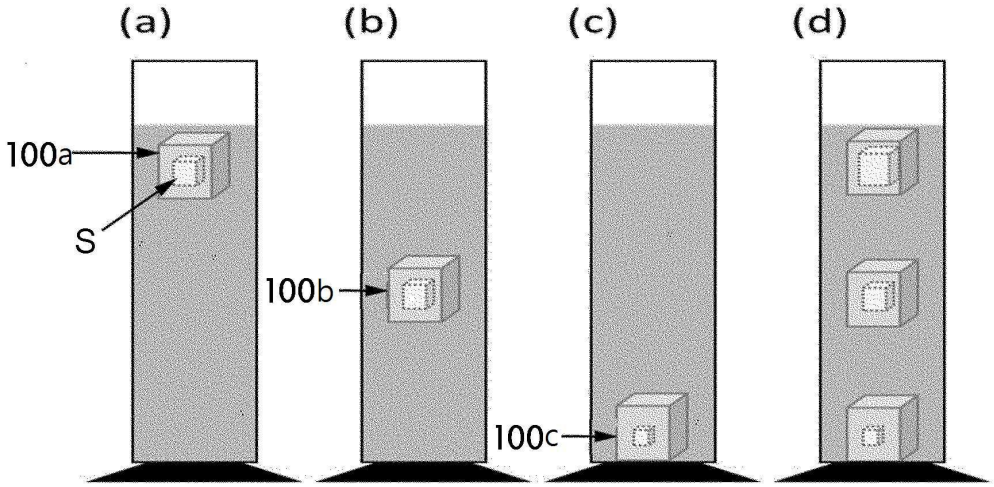
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **평균 밀도 조절이 가능한 구조체**

(57) 요 약

평균 밀도 조절이 가능한 구조체가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 평균 밀도 조절이 가능한 구조체는 밀도 조절이 가능하며 상기 밀도가 조절됨으로써 액체의 표면 또는 내부에 부유하거나 침전되도록 위치 조절이 가능한 몸체; 및 상기 몸체에 포함되는 제1물질;을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C02F 1/281 (2013.01)
C02F 1/285 (2013.01)
C02F 1/286 (2013.01)
C02F 1/288 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20142020200980
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 에너지기술개발사업
연구과제명 나노바이오촉매 기반 고효율 이산화탄소 전환 및 활용 기술 개발
기 여 율 60/100
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2015.10.01 ~ 2016.09.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2014K1A1A2043032
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 글로벌연구실사업
연구과제명 미생물 오염 방지 및 제거를 위한 나노바이오촉매 소재 개발
기 여 율 40/100
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2015.08.01 ~ 2016.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

밀도 조절이 가능하며 상기 밀도가 조절됨으로써 액체의 표면 또는 내부에 부유하거나 침전되도록 위치 조절이 가능한 몸체; 및

상기 몸체에 포함되는 제1물질;을 포함하는 구조체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 몸체의 밀도는 상기 몸체의 재질 또는 내부에 형성되는 공극의 크기에 따라 조절되는 구조체.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 몸체의 내부에 형성되는 공극은 적어도 하나 형성되는 구조체.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 공극에는 액체 및 기체 중 적어도 하나인 제2물질이 채워지는 구조체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제2물질이 기체인 경우, 상기 제2물질은 공기, 질소, 산소, 아르곤, 이산화탄소, 네온, 오존, 헬륨, 메탄, 크세논, 크립톤, 수소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제2물질이 액체인 경우, 상기 제2물질은 물, 탄화수소계, 할로계화 탄화수소, 알코올계, 에테르계, 에스터계, 케톤계, 글리콜에테르계의 유기용제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 몸체는 아크릴로나이트릴-뷰타디엔-스티렌, 폴리카보네이트, 폴리티오펜, 폴리락틱산, 폴리비닐알콜, 폴리카프로락탐, 폴리카프로락톤, 폴리락틱-co-글리콜산, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌이민, 폴리프로필렌옥사이드, 폴리우레탄, 폴리글리콜산, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리디메틸실록산, 폴리스티렌-co-무수말레산, 테플론, 콜라겐, 나일론, 셀룰로우즈, 키토산, 유리, 금, 은, 알루미늄, 철, 구리 및 실리콘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1물질은 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 상기 몸체에 장착되는 구조체.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1물질은 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 담체에 결합되고,

상기 담체는 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 상기 몸체의 표면에 결합되거나, 상기 몸체에 내장되는 구조체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 담체는 고분자 섬유, 다공성 물질, 탄소 나노튜브, 고분자 튜브, 와이어, 필라, 그래핀, 폴러렌, 폴리노레피네프린, 구형입자, 그래파이트, 그래핀, 그래핀 옥사이드 금속나노입자 및 자성 나노입자로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1물질은 유기촉매, 무기촉매, 바이오분자, 미생물, 바이러스 및 세포 중 적어도 하나를 포함하는 구조체.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기촉매는 가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성하며,

상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 유기촉매는 석출제를 통해 석출되며,

가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성하고,

상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하며,

상기 석출제는 메탄올, 에탄올, 1-프로판올, 2-프로판올, 부틸알콜, 아세톤, 폴리에틸렌글리콜, 암모늄 설페이트, 소듐클로라이드, 소듐설페이트, 소듐포스페이트, 포타슘클로라이드, 포타슘설페이트, 포타슘포스페이트 및 이들의 수용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 유기 촉매는 탄산무수화 효소, 당산화 효소, 트립신, 키모트립신, 서브틸리신, 파파인, 서몰리신, 리파아제, 페록시다아제, 아실라아제, 락토나제, 프로테아제, 티로시나아제, 라카아제, 셀룰라아제, 자일라나제, 유기포스포하이드롤레이즈, 콜린에스테라아제, 포름산 탈수소 효소, 알데히드 탈수소 효소, 알코올 탈수소 효소, 포도당 탈수소 효소, 및 포도당 이성화 효소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 무기 촉매는 플래티늄, 백금, 로듐, 팔라듐, 납, 이리듐, 루비듐, 철, 니켈, 아연, 코발트, 구리, 망간, 티타늄, 루테늄, 은, 몰리브덴, 텅스텐, 알루미늄, 철, 안티몬, 주석, 비스무트, 바륨, 오스뮴, 산화질소, 산화구리, 산화망간, 산화티타늄, 산화바나늄, 산화아연으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 바이오분자는 알부민, 인슐린, 콜라겐, 항체, 항원, 프로테인A, 프로테인G, 아비딘, 스트렙타비딘, 바이오틴, 핵산, 펩타이드, 렉틴(Lectin), 탄수화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 미생물은 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 바실러스 리케니포미스(Bacillus licheniformis), 바실러스 폴리퍼멘티커스(Bacillus polyfermenticus), 바실러스 메센테리커스(Bacillus mesentericus), 사카로마이세스 세레비제(Saccharomyces cerevisiae), 클로스트리디움 부티리컴(Clostridium butyricum), 스트렙토코커스 패칼리스(Streptococcus faecalis), 스트렙토코커스 패시움(Streptococcus faecium), 마이크로코커스 카세리티쿠스(Micrococcus caseolyticus), 스테필로코커스 아우레우스(Staphylococcus aureus), 락토바실러스 카제이(Lactobacillus casei), 락토바실러스 프라타륨(lactobacillus plantarum), 루코노스톡 메세테로이데스, 사카로마이세스 세르비시아(saccharomyces cerevisiae), 데바리오마이세스 니코티아나(Debaryomyces nicotianae), 아시네토박터 칼코아세티쿠스(Acinetobactercalcoaceticus), 알칼리게네스 균(Alcaligenesodorans), 아로매토리움 아로매티쿰(Aromatoleum aromaticum), 지오박터 메탈리듀센(Geobacter metallireducens), 디클로로모나스 아로마틱(Dechloromonas aromatic), 아스로박터속(Arthrobacter sp.) 및 알카니보락스 보르쿠멘시스(Alcanivorax borkumensis)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 바이러스는 데노바이러스(Adenovirus), 파필로마바이러스(Papillomvirus), 보바이러스(Parbovirus), 헤르페스바이러스(Herpesvirus), 마마바이러스(poxvirus), 파르보바이러스(parvovirus), 레오바이러스(Reovirus), 피코르나바이러스(Picornavirus), 토가바이러스(Togavirus), 오르토믹소바이러스(Orthomyxovirus), 라브도바이러스(Rhabdovirus), 레트로바이러스(Retrovirus), 헤파드나바이러스(Hepadnavirus), 폴리오마바이러스(Polymavirus), 아넬로바이러스(Anellovirus), 칼리시바이러스(Calicivirus), 아레나바이러스(Arenavirus), 플라비바이러스(Flavivirus), 파라믹소바이러스(Paramyxovirus), 부니아바이러스(Bunyavirus), 랍도바이러스(Rhabdovirus), 필로바이러스(Filovirus), 코로나바이러스(Coronavirus), 아스트로바이러스(Astrovirus), 보르나바이러스(Bornavirus), 아르테리바이러스(Arterivirus) 으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 세포는 조혈줄기세포 (hematopoietic stem cell), 림프계 전구세포 (common lymphoid progenitor), NK세포 (Natural Killer cell), NKT세포 (Natural Killer T cell), 감마델타T 세포(Gamma-Delta T cell), 조력 T 세포 (Helper T cell), 세포독성 T 세포 (Cytotoxic T cell), B 세포 (B cell), 수지상세포(Dendritic cell), 배아 줄기세포(Embryonic stem cell), 성체 줄기세포(Adult stem cell), 만능유도줄기세포(Induced Pluripotent Stem cell) 으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 구조체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 평균 밀도 조절이 가능한 구조체에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 구조체의 재질 및 내부에 형성되는 공극의 크기를 변화시켜 상기 구조체의 평균 밀도를 조절하기 위한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래에 오일 등의 부유 오염물질 제거에 사용하기 위하여 오염물질 분해가 가능한 효소 또는 미생물을 고정하거나 집유 시설물을 연결한 부유구조체가 있다.

[0003] 또한, 반응 공정에 있어서 활용되는 경우 비드형 구조체가 개시되어 있다. 하지만, 종래의 비드형 구조체는 반응에 이용되는 개별적인 반응 유체의 특성에 따라 부력 조절이 불가능하여 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다.

[0004] 구체적으로, 반응 유체의 내부에 유동이 있는 경우, 종래의 비드형 구조체는 충분한 부력을 제공하지 못하여 반응 용기 내부로 침전되는 경우가 발생할 수 있었다. 이 경우 반응 용기 하부에 생성물 유출관이 있는 경우 비드형 구조체가 유입되는 문제가 발생 할 수 있었다.

[0005] 또한, 반응유체 계면에서 진행되는 하는 반응에 있어서, 반응유체의 밀도가 작다면, 종래의 비드형 구조체는 충분한 부력을 제공하지 못하여 반응용기 하부로 침전되거나 반응유체 내부에 위치하는 경우가 발생 하여 그 반응을 진행하기 어려운 문제가 있었다.

[0006] 또한, 오버플로우가 발생하는 반응에 있어서, 구조체가 반응유체 표면에 부유하는 경우 구조체가 외부로 유출될 수 있다. 이 때, 반응유체의 밀도가 큰 경우 종래의 비드형 구조체는 반응에 적절한 부력을 제공하지 못하여 오버플로우시 반응용기 외부로 유출되는 경우가 있었다.

[0007] 또한, 반응 효율을 최대화 해야하는 경우, 다양한 물질이 고정된 구조체의 반응 표면적을 최대화할 필요가 있다. 이 때, 종래의 비드형 구조체는 각 반응유체의 특성에 따라 반응 유체표면에 부유하거나 반응용기 하부로 침전되는 문제가 있었다.

[0008] 또한, 반응 공정이 완료된 후 구조체를 회수해야하는 경우, 반응유체 내부에 위치하거나, 반응용기 하부에 침전된 경우에는 그 회수 효율이 떨어질 수 밖에 없는 문제가 있었다.

[0009] 상기 언급한 문제점들은 종래의 비드형 구조체는 각 반응유체의 밀도 등의 특성에 따른 적절한 부력을 조절하지 못하는 점에서 기인하는 것이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 일 실시예는 구조체의 재질 및 내부에 형성되는 공극의 크기를 변화시켜 상기 구조체의 평균 밀도를 조절하여 액체의 다양한 위치에 배치될 수 있는 평균 밀도 조절이 가능한 구조체를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따르면, 밀도 조절이 가능하며 상기 밀도가 조절됨으로써 액체의 표면 또는 내부에 부유하거나 침전되도록 위치 조절이 가능한 몸체; 및 상기 몸체에 포함되는 제1물질; 을 포함하는 구조체를 제공한다.

[0012] 또한, 상기 몸체의 밀도는 상기 몸체의 재질 또는 내부에 형성되는 공극의 크기에 따라 조절될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 몸체의 내부에 형성되는 공극은 적어도 하나 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 공극에는 액체 및 기체 중 적어도 하나인 제2물질이 채워질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제2물질이 기체인 경우, 상기 제2물질은 공기, 질소, 산소, 아르곤, 이산화탄소, 네온, 오존, 헬륨, 메탄, 크세논, 크립톤, 수소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제2물질이 액체인 경우, 상기 제2물질은 물, 탄화수소계, 할로계화 탄화수소, 알코올계, 에테르계, 에스터계, 케톤계, 글리콜에테르계의 유기용제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 몸체는 아크릴로나이트릴-뷰타디엔-스티렌, 폴리카보네이트, 폴리티오펜, 폴리락틱산,

폴리비닐알콜, 폴리카프로락탐, 폴리카프로락톤, 폴리락틱-co-글리콜산, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌이민, 폴리프로필렌옥사이드, 폴리우레탄, 폴리글리콜산, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리디메틸실록산, 폴리스티렌-co-무수말레산, 테플론, 콜라겐, 나일론, 셀룰로우즈, 키토산, 유리, 금, 은, 알루미늄, 철, 구리 및 실리콘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1물질은 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 상기 몸체에 장착될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1물질은 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 담체에 결합되고, 상기 담체는 흡착, 이온결합, 공유결합 또는 접착성 물질에 의해 상기 몸체의 표면에 결합되거나, 상기 몸체에 내장될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 담체는 고분자 섬유, 다공성 물질, 탄소 나노튜브, 고분자 튜브, 와이어, 필라, 그래핀, 풀러렌, 폴리노레피네프린, 구형입자, 그래파이트, 그래핀, 그래핀 옥사이드 금속나노입자 및 자성 나노입자로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제1물질은 유기촉매, 무기촉매, 바이오분자, 미생물, 바이러스 및 세포 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 유기촉매는 가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성하며, 상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 유기촉매는 석출제를 통해 석출되며, 가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성하고, 상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하며, 상기 석출제는 메탄올, 에탄올, 1-프로판올, 2-프로판올, 부틸알콜, 아세톤, 폴리에틸렌글리콜, 암모늄 설페이트, 소듐클로라이드, 소듐설페이트, 소듐포스페이트, 포타슘클로라이드, 포타슘설페이트, 포타슘포스페이트 및 이들의 수용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 유기 촉매는 탄산무수화 효소, 당산화 효소, 트립신, 키모트립신, 서브틸리신, 파파인, 서몰리신, 리파아제, 페록시다아제, 아실라아제, 락토나제, 프로테아제, 티로시나아제, 라카아제, 셀룰라아제, 자일라나제, 유기포스포하이드롤레이즈, 콜린에스테라아제, 포름산 탈수소 효소, 알데히드 탈수소 효소, 알코올 탈수소 효소, 포도당 탈수소 효소, 및 포도당 이성화 효소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 무기 촉매는 플래티늄, 백금, 로듐, 팔라듐, 납, 이리듐, 루비듐, 철, 니켈, 아연, 코발트, 구리, 망간, 티타늄, 루테늄, 은, 몰리브덴, 텅스텐, 알루미늄, 철, 안티몬, 주석, 비스무트, 바륨, 오스뮴, 산화질소, 산화구리, 산화망간, 산화티타늄, 산화바나늄, 산화아연으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 바이오분자는 알부민, 인슐린, 콜라겐, 항체, 항원, 프로테인A, 프로테인G, 아비딘, 스트렙타비딘, 바이오틴, 핵산, 펩타이드, 렉틴(Lectin), 탄수화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 미생물은 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 바실러스 리케니포미스(Bacillus licheniformis), 바실러스 폴리퍼멘티커스(Bacillus polyfermenticus), 바실러스 메센테리커스(Bacillus mesentericus), 사카로마이세스 세레비제(Saccharomyces cerevisiae), 클로스트리디움 부티리컴(Clostridium butyricum), 스트렙토코커스 패칼리스(Streptococcus faecalis), 스트렙토코커스 패시움(Streptococcus faecium), 마이크로코커스 카세리티쿠스(Micrococcus caseolyticus), 스테필로코커스 아우레우스(Staphylococcus aureus), 락토바실러스 카제이(Lactobacillus casei), 락토바실러스 프라타륨(lactobacillus plantarum), 루코노스톡 메세테로이데스, 사카로마이세스 세르비시아(saccharomyces cerevisiae), 데바리오마이세스 니코티아나(Debaryomyces nicotianae), 아시네토박터 칼코아세티쿠스(Acinetobactercalcoaceticus), 알칼리게네스 균(Alcaligenesodorans), 아로매토리움 아로매티쿰(Aromatoleum aromaticum), 지오박터 메탈리듀센

(Geobacter metallireducens), 디클로로모나스 아로마틱(Dechloromonas aromatic), 아스로박터속(Arthrobacter sp.) 및 알카니보락스 보르쿠멘시스(Alcanivorax borkumensis)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 바이러스는 데노바이러스(Adenovirus), 파필로마바이러스(Papillomvirus), 보바이러스(Parbovirus), 헤르페스바이러스(Herpesvirus), 마마바이러스(poxvirus), 파르보바이러스(parvovirus), 레오바이러스(Reovirus), 피코르나바이러스(Picornavirus), 토가바이러스(Togavirus), 오르토믹소바이러스(Orthomyxovirus), 라브도바이러스(Rhabdovirus), 레트로바이러스(Retrovirus), 헤파드나바이러스(Hepadnavirus), 폴리오마바이러스(Polymavirus), 아넬로바이러스(Anellovirus), 칼리시바이러스(Calicivirus), 아레나바이러스(Arenavirus), 플라비바이러스(Flavivirus), 파라믹소바이러스(Paramyxovirus), 부니아바이러스(Bunyavirus), 랍도바이러스(Rhabdovirus), 필로바이러스(Filovirus), 코로나바이러스(Coronavirus), 아스트로바이러스(Astrovirus), 보르나바이러스(Bornavirus), 아르테리바이러스(Arterivirus)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 세포는 조혈줄기세포 (hematopoietic stem cell), 림프계 전구세포 (common lymphoid progenitor), NK세포 (Natural Killer cell), NKT세포 (Natural Killer T cell), 감마델타T 세포(Gamma-Delta T cell), 조력 T 세포 (Helper T cell), 세포독성 T 세포 (Cytotoxic T cell), B 세포 (B cell), 수지상세포(Dendritic cell), 배아 줄기세포(Embryonic stem cell), 성체 줄기세포(Adult stem cell), 만능유도줄기세포(Induced Pluripotent Stem cell) 으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 구조체의 외부 표면에 유기촉매, 무기촉매, 효소 또는 세포 촉매와 같은 다양한 반응 촉진 물질이나, 항체, DNA 또는 RNA와 같은 바이오 분자 등 각 반응에 적합한 물질을 고정할 수 있으므로, 다양한 반응에 폭 넓에 이용되 수 있다.

[0031] 또한, 밀도 조절이 가능한 구조체는 공극이 형성된 구조체를 포함하는바, 공극의 부피 또는 구조체의 재질 및 재질의 조성을 조절함으로써, 구조체의 부력 조절이 용이할 수 있다. 이를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 속이 빈 구조체는 액체 반응유체의 다양한 위치에 배치될 수 있다.

[0032] 또한, 반응유체의 계면에서 반응이 진행될 수 있어, 반응 후 구조체의 회수가 용이할 수 있다.

[0033] 또는 오버플로우가 발생하는 반응에 있어서, 반응유체 내부에 위치하거나, 반응용기 하부에 침전될 수 있도록 상대적으로 작은 부력이 발생하도록 설계한 구조체는 반응유체의 오버플로우시 반응용기 외부로 유출되지 않는 장점이 있다.

[0034] 또한, 반응표면적이 넓어야 하는 반응에 있어서는 적절한 부력을 발생하도록 설계하여, 구조체를 반응유체 내부에 배치한다면 효율을 증가시킬 수 있다.

[0035] 또한, 반응용기 하부에 생성물 유출관이 위치하는 경우, 충분한 부력이 발생되는 구조체를 제공하여 생성물에 구조체 유입을 막을 수 있다.

[0036] 전술한 모든 내용은 상기 구조체 내부의 중공부 부피 또는 구조체 재질을 조절하는 것만으로 가능하여 다양한 분야에 폭 넓게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체에 형성된 공극의 부피에 따라 변화된 밀도 차이에 의한 부유 상태를 도시한 이다.

도 2는 도 1의 실험 결과이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 재질에 따라 변화된 밀도 차이에 의한 부유 상태를 도시한 도면이다.

도 4는 도 3의 실험 결과이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 재질에 따라 밀도가 상이한 구조체를 PBS 버퍼 용액에 부유시킨 실험 결과이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 다른 형태를 도시한 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 밀도에 따라 사용되는 반응용기를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체에 형성된 공극의 부피에 따라 변화된 밀도 차이에 의한 부유 상태를 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 실험 결과이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 재질에 따라 변화된 밀도 차이에 의한 부유 상태를 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 실험 결과이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 재질에 따라 밀도가 상이한 구조체를 PBS 버퍼 용액에 부유시킨 실험 결과이다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체(100)는 반응용기 내에서 촉매를 이용한 반응을 가능하도록 한다. 이러한 구조체(100)는 반응에 이용되는 액체의 특성에 따라 액체 상에 부유하거나 가라앉을 수 있다.

[0042] 이때, 상기 구조체(100)는 평균 밀도에 따라 액체 상에 부유하거나 가라앉을 수 있으며, 구조체(100)의 평균 밀도는 구조체(100)의 내부에 형성되는 공극의 부피 조절을 통하여 조절하거나, 구조체의 재질 및 재질의 조성을 변화시켜 조절할 수 있다.

[0043] 도 1 내지 도 4를 참조하여 구조체(100)의 평균 밀도 조절에 대해 자세히 후술하도록 한다.

[0044] 도 1에 도시된 복수 개의 구조체(100a, 100b, 100c)는 서로 동일한 크기와 재질을 갖는다. 그러나, 복수 개의 구조체(100a, 100b, 100c)는 각각의 구조체 내에 형성되는 공극(S)의 부피가 서로 상이하다. 이에 따라 액체 상에 부유하는 구조체들의 위치가 서로 상이하다.

[0045] 즉, 구조체(100) 내에 형성되는 공극(S)의 크기가 크면 액체의 상부에 부유할 수 있으며(도 1의 a 참조), 구조체(100) 내에 형성되는 공극(S)의 크기가 작으면 액체 내부로 가라앉을 수 있다(도 1의 c 참조).

[0046] 또한, 공극은 구조체(100)의 내부에 적어도 하나 형성될 수 있다. 즉, 공극은 복수 개로 형성될 수 있다. 그리고, 구조체(100)의 공극(S)에는 제2물질인 부유 조절물질이 채워질 수 있다.

[0047] 이때, 구조체(100)는 공극(S)에 채워진 제2물질의 양을 조절하여 부력 조절을 할 수 있다. 여기서, 제2물질은 기체 또는 액체를 사용할 수 있으며, 기체로는 공기, 질소, 산소, 아르곤, 이산화탄소, 네온, 오존, 헬륨, 메탄, 크세논, 크립톤, 수소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그리고 액체로는 물, 탄화수소계, 할로계화 탄화수소, 알코올계, 에테르계, 에스터계, 케톤계, 글리콜에테르계의 유기용제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0048] 여기서, 제2물질은 구조체의 밀도보다 낮거나 높으며, 구조체를 녹이지 않는 물질이라면 어떠한 물질을 사용해도 상관없다.

[0049] 일례로, 본 발명의 용이한 설명을 위하여 구조체는 ABS 폴리머로 제조되며, 구조체 내부의 공극에는 공기로 채워 액체에 띄우는 실험을 진행했으며, 도 2의 사진이 실험 결과이다.

[0050] 도 2의 (a) 구조체(100a)는 공극의 부피 백분율이 2.8 %이상일 경우로, 구조체를 액체에 부유시키면 액체의 상부에 위치한다. 그리고, 도 2(b)의 구조체(100b)는 공극의 부피 백분율이 2.6초과 ~ 2.8 % 미만일 경우로, 구조체를 액체에 부유시키면 액체의 중간 위치에 위치한다.

[0051] 또한, 도 2(c)의 구조체(100c)는 공극의 부피 백분율이 0 ~ 2.6 %일 경우로, 구조체를 액체에 부유시키면 액체의 하부에 위치한다.

[0052] 따라서, 도 2(d)에 따르면, 공극의 부피를 조절함으로써 구조체의 위치를 조절할 수 있고, 이를 통해 구조체의 부력 조절이 가능할 수 있다.

[0053] 한편, 도 1 및 도 2는 구조체의 내부에 형성되는 공극의 부피를 조절함으로써, 구조체가 액체에 부유하는 위치를 조절하지만, 도 3 내지 도 4는 구조체의 재질 또는 재질의 조성을 변화시킴으로써, 구조체가 액체에 부유하

는 위치를 조절할 수 있다.

[0054] 구체적으로, 도 3 및 도 4에 도시된 복수 개의 구조체(100a, 100b)는 크기 및 공극의 부피는 동일하나, 구조체(100a, 100b)들의 재질 또는 재질의 조성이 상이하도록 제조되며, 이에 따라 액체 상에 부유하는 구조체들의 위치가 서로 상이하다.

[0055] 즉, 구조체(100)가 액체의 상부에 부유하도록 구조체(100)는 평균 밀도가 낮은 재질로 제조될 수 있으며(도 3의 a 참조), 구조체(100)가 액체의 내부에 부유하도록 구조체(100)는 평균 밀도가 높은 재질로 제조될 수 있다(도 3의 b 참조).

[0056] 이때, 액체의 유동이 있는 경우, 구조체의 재질 및 조성은 유동에 저항할 수 있는 정도의 밀도를 가지도록 선택될 수 있다.

[0057] 일례로, 본 발명의 용이한 설명을 위하여 도 4의 (a) 구조체(100a)는 ABS로 제조되며, 도 4의 (b) 구조체(100b)는 PLA로 제조된다. 그리고 도 4의 (a) 구조체 및 (b) 구조체의 공극은 부피 백분율 2.0%를 갖도록 제조되며, 두 개의 구조체는 물에 띄우는 실험을 진행했으며, 도 4의 사진이 실험 결과이다.

[0058] 이를 참조하면, ABS로 제조된 (a) 구조체(100a)는 물의 상측에 위치하는 것을 확인할 수 있으며, PLA로 제조된 (b) 구조체(100b)는 물의 하부측에 위치하는 것을 확인할 수 있습니다.

[0059] 이에 따르면, 구조체의 재질 또는 재질의 조성에 따라 액체에 부유되는 위치를 조절할 수 있습니다.

[0060] 한편, 도 5는 ABS로 제조된 구조체와 PLA로 제조된 구조체를 물이 아닌 PBS 버퍼 용액에서 실험한 결과이다.

[0061] 이를 참조하면, ABS로 제조된 (a) 구조체(100a)는 PBS 버퍼 용액의 상측에 위치하는 것을 확인할 수 있으며, PLA로 제조된 (b) 구조체(100b)는 PBS 버퍼 용액의 하부측에 위치하는 것을 확인할 수 있습니다.

[0062] 도 4 및 도 5의 실험을 통하여, 재질 및 재질 조성에 따라 밀도를 조절한 구조체들은 어떠한 액체에 부유시켜도 부유되는 위치는 동일할 수 있다. 이에 반응에 사용되는 액체 마다 새로운 구조체를 제조할 필요없어 제조 비용을 줄일 수 있다.

[0063] 그리고, 상술한 바와 같은 특징을 갖는 구조체(100)는 구조체의 평균 밀도를 조절함으로써, 기체-액체 계면에 부유되거나, 액체 내부 및 바닥에 위치하도록 조절할 수 있다.

[0064] 상술한 구성에 따른 구조체는 공극의 부피 또는 구조체의 재질 및 재질의 조성을 조절함으로써, 구조체의 부력 조절이 용이 할 수 있다. 그리고 이를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 속이 빈 구조체는 액체 반응유체의 다양한 위치에 배치될 수 있다.

[0065] 또한, 반응유체의 계면에서 반응이 진행될 수 있어, 반응 후 구조체의 회수가 용이할 수 있다.

[0067] 한편, 도 1 내지 도 5에 따른 구조체는 육면체로 이루어지는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이로 제한되지 않는다. 즉, 내부에 기체가 수용되는 공간이 존재하고 밀폐가 가능하다면 다양한 형상으로 이루어 질 수 있다.

[0068] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 다른 형태를 도시한 도면이다.

[0069] 일 실시예로 상기 구조체는 도 6에서와 같이 구형으로 이루어질 수 있다. 이는 액체의 반응유체와 몸체의 외부 표면에 고정된 물질의 반응시 충분한 반응면적을 넓히기에 가장 효율적이기 때문이다. 또한, 구형으로 이루어지는 경우 복수 개의 몸체가 반응 용기 내부에 투입되는 경우 구조체간의 충돌시 충돌 면적을 줄일 수 있다.

[0070] 이때, 상기 구조체의 상기 몸체는 구형으로 제한되지 않는다. 내부에 반응물이 수용되는 공간(S)이 존재하고 밀폐가 가능하다면 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0071] 이러한 구성을 갖는 일 실시예에 따른 구조체(100)는 도 6에서와 같이 몸체(110) 및 담체(120)를 포함할 수 있다. 몸체(110)에는 반응물이 삽입되는 공극(S)이 형성될 수 있으며, 외부 표면에는 공극의 반응물과 반응용기(200) 내의 액체를 반응시키는 다양한 제1물질이 고정될 수 있다.

[0072] 여기서, 몸체(110)는 다양한 물질이 고정될 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 몸체(110)는 외면으로 다양한 제1물질 또는 담체를 성장시킬 수 있어야 한다.

[0073] 그리고, 상기 몸체(110)는 부식을 방지하기 위한 목적으로 금속 물질을 포함할 수 있다.

[0074] 보다 상세하게, 상기 몸체(110)는 내부의 반응물과 함께 반응용기(200) 내의 액체에 부유되기 때문에 액체에 의해 부식될 수 있다. 이에 따라, 상기 몸체(110)의 부식을 방지하기 위하여 몸체는 금속물질을 포함하여 형성될 수 있다.

[0075] 이때, 몸체(110)의 금속물질은 스테인레스 등을 이용할 수 있으나, 본 발명이 이로 제한되지 않는다. 즉, 상기 다양한 물질이 용이하게 고정될 수 있는 동시에 상기 몸체의 부식을 방지할 수 있는 재질이라면 어떠한 재질을 사용해도 상관없다.

[0076] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체(100)에서 제1물질은 몸체(110)에 결합될 수 있다. 이때, 몸체(110)에 직접 결합시킬 경우에는 흡착, 작용기를 이용한 공유결합 및 이온결합, 폴리도파민(polydopamine), 폴리노레피네프린(polynorepinephrine)과 같이 카테콜(catechol)기를 기반으로 하는 접착성 물질 중 하나를 사용하여 결합시킬 수 있다.

[0077] 또한, 제1물질은 몸체에 간접적으로 결합될 수 있다. 이때, 제1물질은 담체(120)와 결합하여 몸체(110)에 결합될 수 있다.

[0078] 상기 담체는 몸체(110)의 표면에 흡착, 작용기를 이용한 공유결합 및 이온결합, 폴리도파민(polydopamine), 폴리노레피네프린(polynorepinephrine)과 같이 카테콜(catechol)기를 기반으로 하는 접착성 물질 중 하나를 사용하여 결합시킬 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 실시예에서 담체(120)는 작용기를 포함하여, 작용기가 제1물질과 반응함으로써 제1물질이 담체에 결합될 수 있다. 이때, 제1물질에 따라 반응하는 작용기가 달라지므로 제1물질에 따라 작용기는 특정될 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 실시예에서 담체(120)는 작용기가 없이 제1물질이 단순 흡착을 통해 제1물질이 담체에 결합될 수 있다.

[0081] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 담체(120)는 작용기를 포함하는 고분자 섬유일 수 있다. 이때 담체(120)는 고분자 섬유가 복수개로 형성된 고분자 섬유 집합체일 수 있다.

[0082] 담체(120)는 고분자 섬유 집합체 중 일부의 고분자 섬유일 수 있으며, 상기 담체(120)는 고분자 섬유가 수직한 방향으로 몸체의 표면 외부로 돌출되어 기둥을 형성할 수 있다. 이때, 상기 기둥은 직선형, 유선형, S자형 등 다양한 형태를 포함하는데, 바람직하게는 기둥의 대다수가 미디어의 장방향과 수직한 방향으로 형성될 수 있다.

[0083] 본 발명의 일 실시예에서 제1물질인 유기 촉매, 무기 촉매 및 바이오 분자들은 담체(120)의 작용기와 직접적으로 결합되거나 또는 간접적으로 결합될 수 있다.

[0084] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에서 유기 촉매, 무기 촉매 및 바이오 분자는 작용기와 공유결합 및 이온결합을 통해 직접적으로 결합될 수 있다. 바람직하게는 유기 촉매, 무기 촉매 및 바이오 분자는 작용기와 공유결합을 통해 직접적으로 결합될 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 실시예에서, 구조체(100)의 몸체(110)는 아크릴로나이트릴-뷰타디엔-스티렌, 폴리카보네이트, 폴리티오펜, 폴리락틱산, 폴리비닐알콜, 폴리카프로락탐, 폴리카프로락톤, 폴리락틱-co-글리콜산, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌이민, 폴리프로필렌옥사이드, 폴리우레탄, 폴리글리콜산, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리디메틸실록산, 폴리스티렌-co-무수말레산, 테플론, 콜라겐, 나일론, 셀룰로우즈, 키토산, 유리, 금, 은, 알루미늄, 철, 구리 및 실리콘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0086] 그리고, 본 발명의 일 실시예에서 상기 담체는 고분자 섬유, 다공성 물질, 탄소 나노튜브, 고분자 튜브, 와이어, 필라, 그래핀, 풀러렌, 폴리노레피네프린, 구형입자, 그래파이트, 그래핀, 그래핀 옥사이드 금속나노입자 및 자성 나노입자로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0087] 또한, 상기 고분자 섬유에는 작용기를 포함할 수 있다.

[0088] 또한, 작용기를 포함하는 고분자 섬유는 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜, 아크릴로나이트릴-뷰타디엔-스티렌, 폴리락틱산, 폴리비닐알콜, 폴리아크릴로니트릴, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌이민, 폴리프로필렌옥사이드, 폴리비닐리데인 플로라이드, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리카프로락탐, 폴리락틱-co-글리콜산, 폴리글리콜산, 폴리카프로락톤, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리다이메틸실록산, 테플론, 콜라겐, 폴리스티렌-co-무수말레산, 나일론, 셀룰로

우즈, 키토산 및 실리콘 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 고분자 섬유를 개질시켜 작용기를 형성한 고분자 섬유일 수 있다.

[0089] 이때 본 발명의 일 실시예에서 작용기를 포함하는 고분자 섬유는 아닐린(aniline), 피롤(pyrrole), 락틱산(lactic acid), 비닐알콜(vinyl alcohol), 아크릴로니트릴(acrylonitrile), 에틸렌(ethylene), 에틸렌이민(ethyleneimine), 프로필렌옥사이드(propylene oxide), 우레탄(urethane), 염화비닐(vinyl chloride), 스티렌(styrene), 카프로락탐(caprolactam), 카프로락톤(aprolactone), 에틸렌 테레프탈레이트(ethylene terephthalate), 메틸메타크릴레이트(methyl methacrylate), 다이메틸실록산(dimethysiloxane), 테플론(teflon), 콜라겐(collagen), 나일론(nylon), 셀룰로우즈(cellulose), 키토산(chitosan) 및 실리콘(silicon) 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 제1단량체 및 아미노벤조익산(1-aminobenzoic acid), 2-아미노벤조익산(2-aminobenzoic acid), 3-아미노벤조익산(3-aminobenzoic acid), 1-페닐렌다이아민(1-phenylenediamine), 2-페닐렌다이아민(2-phenylenediamine), 3-페닐렌다이아민(3-phenylenediamine), 피롤-1-카브알데하이드(pyrrole-1-carbaldehyde), 피롤-2-카브알데하이드(pyrrole-2-carbaldehyde) 및 피롤-3-카브알데하이드(pyrrole-3-carbaldehyde) 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 제2단량체가 공중합된 공중합체일 수 있다.

[0090] 그리고 제1물질은 유기 촉매, 무기 촉매, 바이오 분자, 미생물, 바이러스 및 세포 중 적어도 하나일 수 있다.

[0091] 상기 유기 촉매는 탄산무수화 효소, 당산화 효소, 트립신, 키모트립신, 서브틸리신, 파파인, 서몰리신, 리파아제, 페록시다아제, 아실라아제, 락토나제, 프로테아제, 티로시나아제, 라카아제, 셀룰라아제, 자일라나제, 유기 포스포하이드롤레이즈, 콜린에스테라아제, 포름산 탈수소 효소, 알데히드 탈수소 효소, 알코올 탈수소 효소, 포도당 탈수소 효소, 및 포도당 이성화 효소로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0092] 또한, 상기 유기촉매는 가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성할 수 있다. 이때, 상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0093] 또한, 상기 유기촉매는 석출제를 통해 석출될 수 있으며, 가교 결합제를 이용하여 유기촉매 간의 가교결합을 통한 군집체를 형성할 수 있다. 이때, 상기 가교결합제는 디이소시아네이트, 디안히드라이드, 디에폭사이드, 디알데하이드, 디이미드, 1-에틸-3-디메틸 아미노프로필카보디이미드, 글루타르알데하이드, 비스(이미도에스테르), 비스(석신이미딜에스테르), 디애시드 클로라이드, 도파민, 도파민 유래 카테콜기를 포함하는 화합물, 제니핀 및 에틸렌 글리콜 디글리시딜 에테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0094] 그리고, 상기 석출제는 메탄올, 에탄올, 1-프로판올, 2-프로판올, 부틸알콜, 아세톤, 폴리에틸렌글리콜, 암모늄 설페이트, 소듐클로라이드, 소듐설페이트, 소듐포스페이트, 포타슘클로라이드, 포타슘설페이트, 포타슘포스페이트 및 이들의 수용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0095] 상기 무기 촉매는 플래티늄, 백금, 로듐, 팔라듐, 납, 이리듐, 루비듐, 철, 니켈, 아연, 코발트, 구리, 망간, 티타늄, 루테늄, 은, 몰리브덴, 텅스텐, 알루미늄, 철, 안티몬, 주석, 비스무트, 바륨, 오스뮴, 산화질소, 산화구리, 산화망간, 산화티타늄, 산화바나늄, 산화아연으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0096] 상기 바이오분자는 알부민, 인슐린, 콜라겐, 항체, 항원, 프로테인A, 프로테인G, 아비딘, 스트렙타비딘, 바이오틴, 핵산, 펩타이드, 렉틴(Lectin), 탄수화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0097] 상기 미생물은 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 바실러스 리케니포미스(Bacillus licheniformis), 바실러스 폴리퍼멘티커스(Bacillus polyfermenticus), 바실러스 메센테리커스(Bacillus mesentericus), 사카로마이세스 세레비제(Saccharomyces cerevisiae), 클로스트리디움 부티리컴(Clostridium butyricum), 스트렙토코커스 패칼리스(Streptococcus faecalis), 스트렙토코커스 패시움(Streptococcus faecium), 마이크로코커스 카세리티쿠스(Micrococcus caseolyticus), 스테필로코커스 아우레우스(Staphylococcus aureus), 락토바실러스 카제이(Lactobacillus casei), 락토바실러스 프라타륨(lactobacillus plantarum), 루코노스톡 메세테로이데스, 사카로마이세스 세르비시아(saccharomyces cerevisiae), 데바리오마이세스 니코티아나(Debaryomyces nicotianae), 아시네토박터 칼코아세티쿠스(Acinetobactercalcoaceticus), 알칼리게네스 균(Alcaligenesodorans), 아로매토리움 아로매티쿰(Aromatoleum aromaticum), 지오박터 메탈리듀센(Geobacter

metallireducens), 디클로로모나스 아로마틱(Dechloromonas aromatic), 아스로박터속(Arthrobacter sp.) 및 알카니보락스 보르쿠멘시스(Alcanivorax borkumensis)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0098] 상기 바이러스는 데노바이러스(Adenovirus), 파필로마바이러스(Papillomvirus), 보바이러스(Parbovirus), 헤르페스바이러스(Herpesvirus), 마마바이러스(poxvirus), 파르보바이러스(parvovirus), 레오바이러스(Reovirus), 피코르나바이러스(Picornavirus), 토가바이러스(Togavirus), 오르토믹소바이러스(Orthomyxovirus), 라브도바이러스(Rhabdovirus), 레트로바이러스(Retrovirus), 헤파드나바이러스(Hepadnavirus), 폴리오마바이러스(Polymavirus), 아넬로바이러스(Anellovirus), 칼리시바이러스(Calicivirus), 아레나바이러스(Arenavirus), 플라비바이러스(Flavivirus), 파라믹소바이러스(Paramyxovirus), 부니아바이러스(Bunyavirus), 랍도바이러스(Rhabdovirus), 필로바이러스(Filovirus), 코로나바이러스(Coronavirus), 아스트로바이러스(Astrovirus), 보르나바이러스(Bornavirus), 아르테리바이러스(Arterivirus)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0099] 상기 세포는 조혈줄기세포 (hematopoietic stem cell), 림프계 전구세포 (common lymphoid progenitor), NK세포 (Natural Killer cell), NKT세포 (Natural Killer T cell), 감마델타T 세포(Gamma-Delta T cell), 조력 T 세포 (Helper T cell), 세포독성 T 세포 (Cytotoxic T cell), B 세포 (B cell), 수지상세포(Dendritic cell), 배아 줄기세포(Embryonic stem cell), 성체 줄기세포(Adult stem cell), 만능유도줄기세포(Induced Pluripotent Stem cell) 으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0100] 이에 따르면, 구조체의 외부 표면에 유기촉매, 무기촉매, 효소 또는 세포 촉매와 같은 다양한 반응 촉진 물질이나, 항체, DNA 또는 RNA와 같은 바이오 분자 등 각 반응에 적합한 물질을 고정할 수 있으므로, 다양한 반응에 폭 넓게 이용될 수 있다.

[0102] 상술한 구성을 갖는 구조체(100)는 구조체의 평균 밀도를 조절함으로써, 반응용기(200)의 구조에 따라 적절히 사용될 수 있다. 이에 대하여 도 7를 참조하여 설명하도록 한다.

[0103] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 구조체의 밀도에 따라 사용되는 반응용기를 도시한 도면이다.

[0104] 도 7a 및 7b에서와 같이, 생성물 유출관이 반응용기(200)의 상부측에 결합되는 경우, 구조체(100)의 평균 밀도는 액체의 상부 또는 경계면에 위치하도록 조절할 수 있다. 이는, 구조체(100)의 평균 밀도가 액체 상 또는 경계에 부유하도록 함으로써, 생성물이 유출관(210)을 통하여 배출되더라도 구조체가 유출관을 통하여 외부로 배출되는 것을 방지할 수 있다.

[0105] 그리고 도 7c에서와 같이, 생성물 유출관(210)이 반응용기(200)의 하부측에 결합되는 경우, 구조체(100)의 평균 밀도는 액체의 하부에 위치하도록 조절할 수 있다. 이는 공극(S)의 부피를 작게 형성하여 액체 내부에 부유하도록 함으로써, 생성물이 오버 플로우되더라도 상기 구조체(100)가 유출관(210)을 통하여 외부로 배출되는 것을 방지할 수 있다.

[0107] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

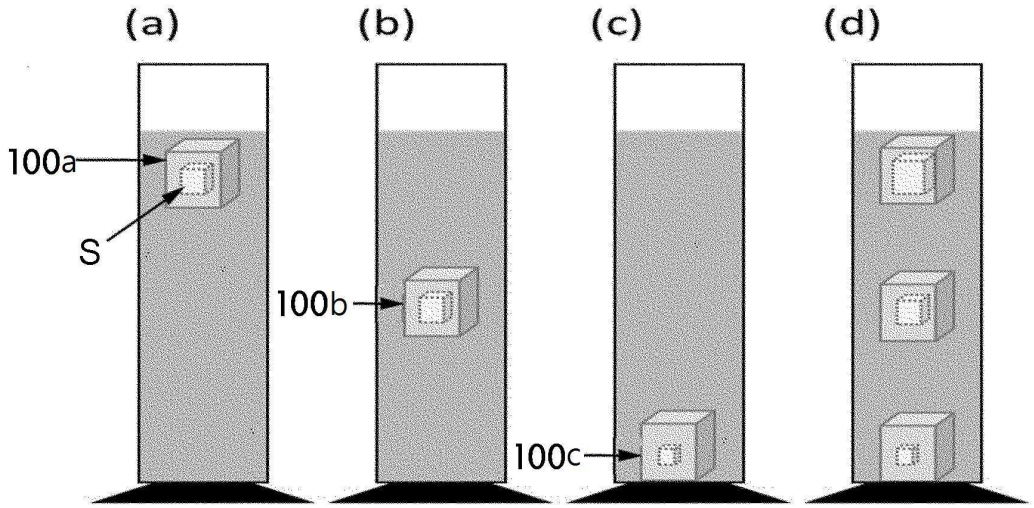
부호의 설명

[0108] 100 : 구조체 110 : 몸체

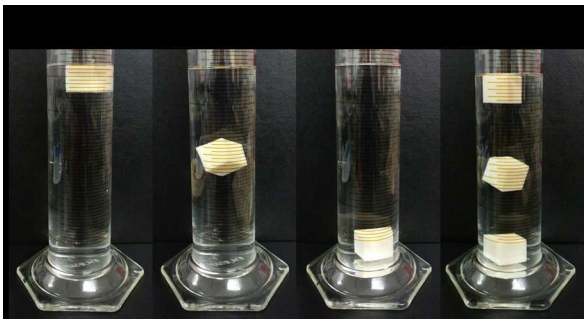
120 : 담체 200 : 반응용기

도면

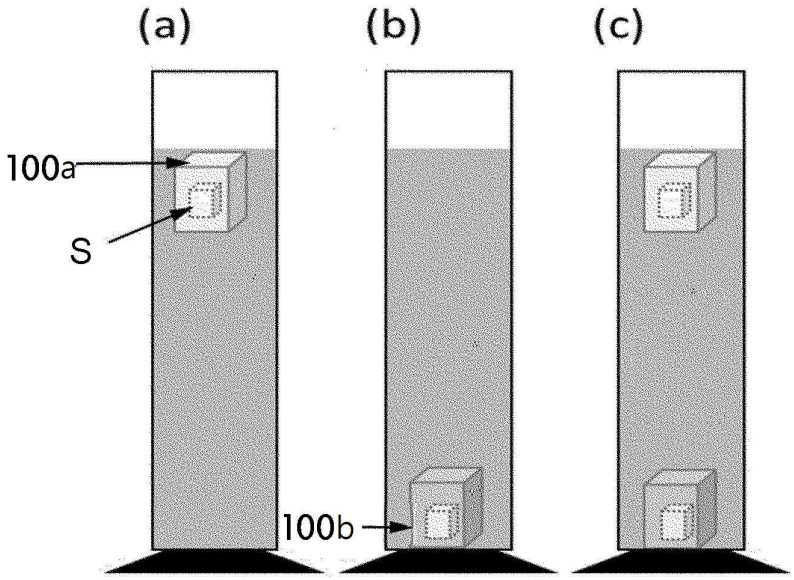
도면1



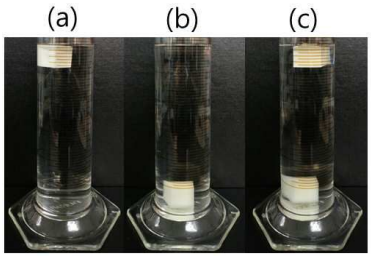
도면2



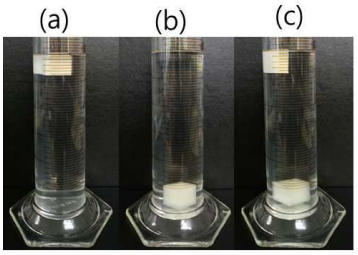
도면3



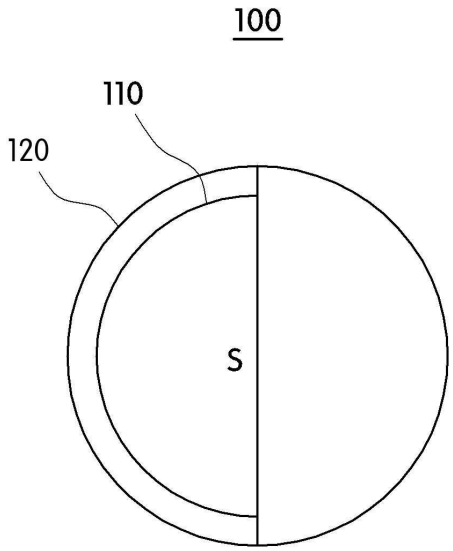
도면4



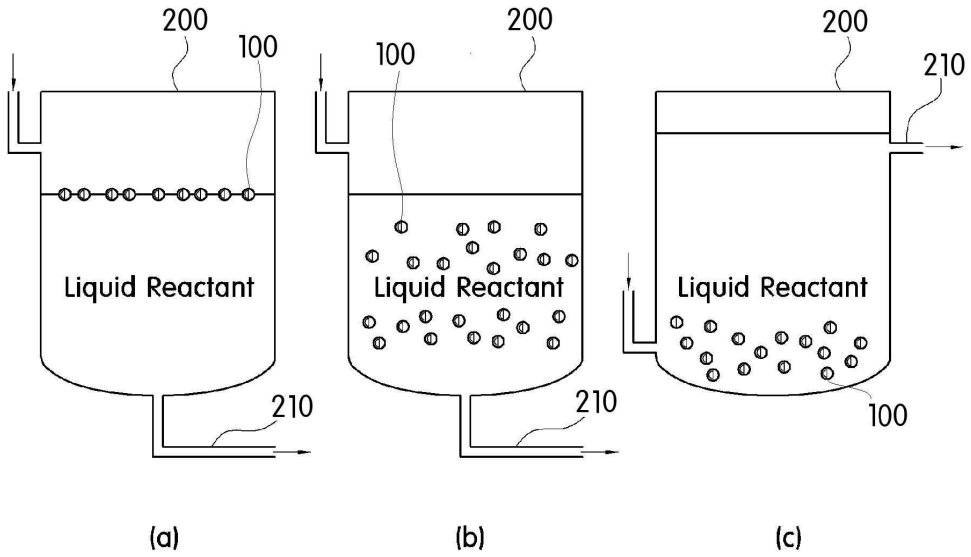
도면5



도면6


100
110
120
S

도면7


200
100
Liquid Reactant
210
(a)
200
100
Liquid Reactant
210
(b)
200
210
Liquid Reactant
100
(c)