



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월07일
(11) 등록번호 10-1974979
(24) 등록일자 2019년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/00 (2006.01) C12M 1/12 (2006.01)
C12M 1/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 47/10 (2013.01)
C12M 37/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0004529
(22) 출원일자 2019년01월14일
심사청구일자 2019년01월14일
(56) 선행기술조사문헌
W02017015529 A1
JP2018528409 A*
KR1020120056807 A
JP2005295868 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
한국해양과학기술원
부산광역시 영도구 해양로 385(동삼동)
(72) 발명자
김학준
부산광역시 수영구 광일로 49, 104동 1001호(광안
동, 비치그린아파트)
우상욱
부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2205호(용호
동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 조상진

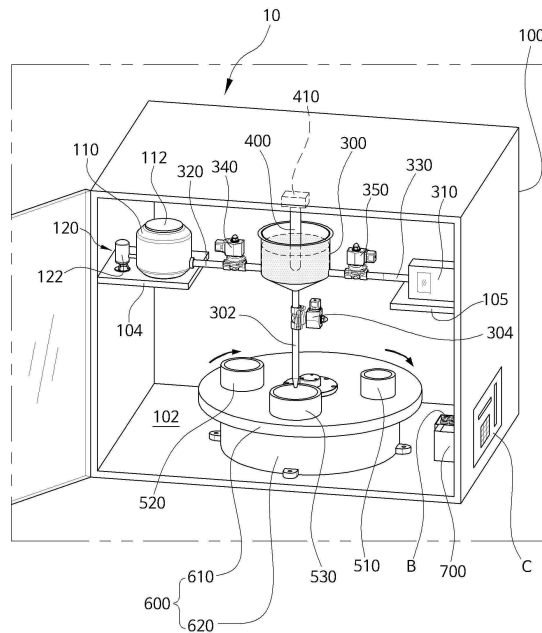
(54) 발명의 명칭 얼음결합단백질 자동 정제 장치

(57) 요약

본 발명은 얼음결합단백질 자동 정제 장치에 관한 것이다. 본 발명에서, 얼음결합단백질 자동 정제 장치(1)의 챔버 본체(100) 내부에는 설치공간(102)이 형성된다. 상기 설치공간(102)에는 내부에 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포파쇄액이 저장되는 시료 용기(110)가 설치된다. 그리고 얼음결합단

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 추출하는 반응 용기(300), 상기 반응 용기(300)를 세척하기 위한 세척액이 수용되는 세척수 용기(310), 상기 반응 용기(300) 내부에 배치되어 세포파쇄액을 열전냉각시키는 냉각 봉(400), 상기 냉각봉(400)의 온도를 제어하는 온도제어부(410), 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 세포파쇄액이 공급되어 저장되는 미반응시료 용기(510), 및 상기 반응 용기(300) 내를 세척한 세척액이 공급되는 처리수 용기(520)가 설치된다. 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 정제하기 위해 작업자가 직접 작업할 필요 없이 자동으로 정제 가능하므로, 작업성 및 생산성이 향상되는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류

C12M 41/12 (2013.01)

(72) 발명자

강성호

인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 100, 180
4동 2801호(송도동, 송도 더샵 그린워크 3차)

이준혁

인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 30, 1503
동 2501호(송도동, 송도 더샵 퍼스트파크 F15BL)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1525008020

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 극지연구소

연구사업명 극지연구소운영지원(주요사업비)

연구과제명 극지유전자원 기반 신규활성 항생제 후보 물질 발굴

기 여 율 1/1

주관기관 극지연구소

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 설치공간이 구비되는 챔버 본체;

상기 설치공간 내에 설치되어, 내부에 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포 파쇄액이 저장되는 시료 용기;

상기 설치공간 내에 설치되어, 내부에 상기 시료 용기로부터 공급되는 세포파쇄액이 수용되어 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 추출하는 반응 용기;

상기 설치공간 내에 설치되고, 내부에 상기 반응 용기를 세척하기 위한 세척액이 수용되는 세척수 용기;

상기 반응 용기 내부에 수직한 방향으로 배치되어 세포파쇄액을 열전냉각시키는 냉각봉;

상기 냉각봉의 일단에 연결되어 냉각봉의 온도를 제어하는 온도제어부;

상기 반응 용기의 하부에 위치되고, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 세포파쇄액이 공급되어 저장되는 미반응시료 용기;

상기 반응 용기의 하부에 위치되고, 상기 반응 용기 내를 세척한 세척액이 공급되는 처리수 용기;

상기 반응 용기의 하부에 위치되고, 상기 반응 용기로부터 정제된 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 공급되는 용출액 용기;

상기 온도제어부와 연결되고, 상기 온도제어부를 제어하여 상기 냉각봉의 냉각 온도 및 시간을 조절하는 컨트롤러;를 포함하여 구성되고,

상기 시료 용기와 상기 반응 용기 사이 및 상기 세척수 용기와 상기 반응 용기는 사이는 각각 공급 라인에 의해 연결되고,

상기 공급 라인에는 상기 컨트롤러의 제어에 의해 작동하고, 상기 공급 라인을 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 공급 솔레노이드 밸브가 설치되며,

상기 반응 용기 하부에는 상기 반응 용기의 내부와 연통되는 연결관이 연결되고,

상기 연결관에는 상기 컨트롤러의 제어에 의해 작동하고, 상기 연결관 하부에 선택적으로 위치되는 상기 미반응시료 용기, 처리수 용기, 및 용출액 용기에 따라 상기 연결관을 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 연결 솔레노이드 밸브가 설치되며,

상기 연결관의 하부에는, 상부에 상기 미반응시료 용기, 처리수 용기, 및 용출액 용기가 상기 연결관을 중심으로 방사상으로 배치되는 턴 테이블이 회전 가능하게 설치되고,

상기 턴 테이블은 상기 컨트롤러의 제어에 의해 회전되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 반응 용기 내로 세포파쇄액이 수용되면, 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각봉의 온도가 제어되어 상기 냉각봉에 얼음 결정이 성장하게 되면서 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 얼음 결정에 결합되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 냉각봉에 얼음 결정 성장이 완료되면, 상기 반응 용기 내에 남은 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 미반응시료는 상기 미반응시료 용기로 저장되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 냉각봉에 얼음 결정 성장이 완료되면, 상기 미반응시료 용기가 상기 반응 용기 하부로 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 미반응시료가 상기 미반응 시료 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 반응 용기로부터 미반응시료 제거가 완료되면, 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되고, 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되는 동안 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각봉의 얼음 결정이 유지되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되면 상기 처리수 용기가 상기 반응 용기 하부에 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 세척액이 상기 처리수 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 반응 용기의 세척이 완료되면, 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각봉의 온도가 제어되어 상기 냉각봉의 얼음 결정이 녹으면서 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 포함된 용출액으로 되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 냉각봉의 얼음 결정이 녹게 되면 상기 용출액 용기가 상기 반응 용기 하부에 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 용출액이 상기 용출액 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 온도제어부에는 전압극성에 따라 상기 냉각봉을 냉각시키거나 가온시키는 열전소자가 구비되는 것을 특징으로 하는 얼음결합단백질 자동 정제 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 얼음결합단백질 자동 정제 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 상태로 발현된 관심단백질을 자동으로 정제할 수 있도록 구성되는 얼음결합단백질 자동 정제 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생체 내에서의 얼음결정의 생성은 얼음결정의 성장에 의한 세포막과 세포소기관의 물리적인 손상뿐만 아니라 조직의 탈수현상을 유발하여 생물체에 심각한 손상을 입힌다. 극지에 서식하는 생물체는 영하의 온도에서 얼지 않고 살아가기 위해서 결빙방지 단백질(AFP: Antifreeze protein)을 발현하고 있다.

[0003] 얼음에 직접적으로 결합하는 능력을 가지는 단백질들을 얼음 결합 단백질(IBP:ice-binding protein)이라고 부른다. 얼음결합단백질은 얼음과 결합하여 얼음 결정의 성장을 저해하는 특성을 지닌 단백질로 극지, 알파인, 혹은 극지 등에 서식하는 생물이 냉해를 극복하기 위한 기작으로 체내 생합성 되는 것으로 알려져 있다. 단백질의 원천 생물에 따라 부동단백질, 결빙방지단백질 등으로도 불린다. 지금까지 어류에서 약 17종, 기타 구조, 당근 등 식물에서 27종 이상, 박테리아에서 수 십종의 결빙방지단백질에 대한 유전자 서열 보고가 있어왔다. 이 단백질은 냉해저항성 동식물 개발, 세포 등 냉동보존, 냉동식품보존, 향장소재 등에 활용가치가 높다.

[0004] 이와 같은 얼음결합단백질은 냉매순환장치에 냉매 순환 콜드핑거를 연결하여 해당 분야의 전문지식을 가진 작업자가 직접 수작업으로 여러 단계의 정제 작업을 통해 얻을 수 있기 때문에, 1g당 1000만 원정도의 고가로 유통되며, 많은 양을 한 번에 얻기가 어려운 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 자동으로 얼음단백질을 정제할 수 있고, 대량으로 생산할 수 있는 얼음단백질 자동 정제 장치가 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1492434호(2015.02.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위해 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 상태로 발현된 관심단백질을 자동으로 정제할 수 있도록 구성되어 얼음결합단백질 및 관심단백질을 대량 생산할 수 있는 얼음결합단백질 자동 정제 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합단백질 자동 정제 장치에 따르면, 내부에 설치공간이 구비되는 챔버 본체; 상기 설치공간 내에 설치되어, 내부에 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포파쇄액이 저장되는 시료 용기; 상기 설치공간 내에 설치되어, 내부에 상기 시료 용기로부터 공급되는 세포파쇄액이 수용되어 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 추출하는 반응 용기; 상기 설치공간 내에 설치되고, 내부에 상기 반응 용기를 세척하기 위한 세척액이 수용되는 세척수 용기; 상기 반응 용기 내부에 수직한 방향으로 배치되어 세포파쇄액을 열전냉각시키는 냉각봉; 상기 냉각봉의 일단에 연결되어 냉각봉의 온도를 제어하는 온도제어부; 상기 반응 용기의 하부에 위치되고, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 세포파쇄액이 공급되어 저장되는 미반응시료 용기; 상기 반응 용기의 하부에 위치되고, 상기 반응 용기 내를 세척한 세척액이 공급되는 처리수 용기; 상기 반응 용기의 하부

에 위치되고, 상기 반응 용기로부터 정제된 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 공급되는 용출액 용기; 상기 온도제어부와 연결되고, 상기 온도제어부를 제어하여 상기 냉각부의 냉각 온도 및 시간을 조절하는 컨트롤러를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고 상기 시료 용기와 상기 반응 용기 사이 및 상기 세척수 용기와 상기 반응 용기는 사이는 각각 공급 라인에 의해 연결되고, 상기 공급 라인에는 상기 컨트롤러의 제어에 의해 작동하고, 상기 공급 라인을 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 공급 솔레노이드 밸브가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 반응 용기 하부에는 상기 반응 용기의 내부와 연통되는 연결관이 연결되고, 상기 연결관에는 상기 컨트롤러의 제어에 의해 작동하고, 상기 연결관 하부에 선택적으로 위치되는 상기 미반응시료 용기, 처리수 용기, 및 용출액 용기에 따라 상기 연결관을 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 연결 솔레노이드 밸브가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 연결관의 하부에 회전 가능하게 설치되고, 상부에 상기 미반응시료 용기, 처리수 용기, 및 용출액 용기가 상기 연결관을 중심으로 방사상으로 배치되는 턴 테이블을 더 포함하며, 상기 턴 테이블은 상기 컨트롤러의 제어에 의해 회전되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 반응 용기 내로 세포파쇄액이 수용되면, 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각부의 온도가 제어되어 상기 냉각부에 얼음 결정이 성장하게 되면서 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 얼음 결정에 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 냉각부에 얼음 결정 성장이 완료되면, 상기 반응 용기 내에 남은 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 미반응시료는 상기 미반응시료 용기로 저장되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 컨트롤러는 상기 냉각부에 얼음 결정 성장이 완료되면, 상기 미반응시료 용기가 상기 반응 용기 하부로 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 미반응시료가 상기 미반응 시료 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 반응 용기로부터 미반응시료 제거가 완료되면, 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되고, 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되는 동안 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각부의 얼음 결정이 유지되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 컨트롤러는 상기 반응 용기 내로 세척액이 공급되면 상기 처리수 용기가 상기 반응 용기 하부에 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 세척액이 상기 처리수 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 반응 용기의 세척이 완료되면, 상기 컨트롤러의 제어에 의해 상기 냉각부의 온도가 제어되어 상기 냉각부의 얼음 결정이 녹으면서 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 포함된 용출액으로 되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 컨트롤러는 상기 냉각부의 얼음 결정이 녹게 되면 상기 용출액 용기가 상기 반응 용기 하부에 오도록 상기 턴 테이블을 회전시켜 용출액이 상기 용출액 용기로 공급되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 온도제어부에는 전압극성에 따라 상기 냉각부를 냉각시키거나 가온시키는 열전소자가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합단백질 자동 정제 장치에 따르면, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 정제하기 위해 작업자가 직접 작업할 필요 없이 자동으로 정제 가능하므로, 작업성 및 생산성이 향상될 수 있고, 시료의 오염 및 훼손을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 비숙련자라도 얼음결합단백질 자동 정제 장치를 이용하여 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질로부터 관심단백질만을 정제할 수 있으므로, 작업성 및 생산성이 더욱 향상되는 효과도 있다.

[0026] 특히, 관심단백질의 종류가 다양하더라도 얼음결합단백질과 융합되는 특성 만 있으면, 얼음결합단백질 자동 정제 장치만으로도 관심단백질을 쉽게 정제할 수 있으므로 작업성이 더욱 향상되는 효과도 있다.

[0027] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의

기체로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합단백질 자동 정제 장치의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 2 내지 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합 단백질 자동 정제 장치를 통해 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포파쇄액으로부터 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 자동 정제하는 과정을 보인 동작상태도이다.
- 도 8 내지 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합 단백질 자동 정제 장치를 통해 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질로부터 관심단백질만 정제하는 과정을 보인 동작상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0031] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0032] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 얼음결합단백질 자동 정제 장치의 구성이 사시도로 도시되어 있다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 얼음결합단백질 자동 정제 장치(10)는 얼음결합단백질(ice binding protein, 얼음과 결합하여 얼음 결정의 성장을 억제하는 단백질의 특성을 이용하여 제빙 및 해빙 과정을 통해 관심단백질을 정제를 하기 위한 것으로, 외관 및 골격은 챔버 본체(100)에 의해 형성된다.
- [0034] 본 실시예에서, 상기 챔버 본체(100)에는 온도 조절 장치(미도시)가 설치될 수 있다. 상기 온도 조절 장치는 챔버 본체(100)의 내부가 대략 3~5° C 정도의 온도를 유지할 수 있도록 하는 역할을 한다. 이는 얼음결합단백질을 정제하는 과정에서 외부로부터의 영향을 최소화 하기 위한 것이다. 상기 온도 조절 장치의 구성은 일반적인 냉장실의 온도를 유지하기 위한 구성과 동일할 수 있다.
- [0035] 상기 챔버 본체(100) 내부에는 설치공간(102)이 형성된다. 상기 설치공간(102)의 전면은 장비 등이 수납될 수 있도록 전면이 개방되게 형성될 수 있다. 상기 설치공간(102)에는 시료 용기(110), 반응 용기(300), 세척수 용기(310), 냉각부(400), 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 용출액 용기(530) 등이 설치될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 설치공간(102)의 상부 내측에는 각각 복수 개의 거치대(104, 105)가 설치될 수 있다. 상기 거치대(104, 105)는 시료 용기(110), 압축 용기(122), 세척수 용기(310) 등이 거치되는 부분이다.
- [0036] 상기 설치공간(102)의 개방된 전면에는 도어(101)가 설치될 수 있다. 상기 도어(101)는 힌지장치(미도시)를 통해 상기 챔버 본체(100)에 회전 가능하게 결합된다. 본 실시예에서, 상기 도어(101)는 아래에서 설명될 설치공간(102)이 육안으로 보일 수 있도록 투명 플라스틱 또는 투명 유리 재질로 성형될 수 있다.
- [0038] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 설치공간(102)에는 시료 용기(110)가 위치된다. 상기 시료 용기(110)는 상기 거치대(104)에 거치될 수 있다. 상기 시료 용기(110)는 내부에 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포파쇄액이 저장되는 부분이다.
- [0039] 상기 시료 용기(110)의 상부에는 마개(112)가 결합될 수 있다. 상기 마개(112)는 상기 시료 용기(110)의 상부를 선택적으로 개폐하는 역할을 한다. 상기 마개(112)는 아래에서 설명될 기체공급 어셈블리(120)로부터 공급되는 고압의 기체에 의해 선택적으로 개폐될 수 있다.
- [0040] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 시료 용기(110)와 인접한 위치에는 기체공급 어셈블리(120)가 설치될 수 있다. 상기 기체공급 어셈블리(120)는 상기 시료 용기(110)로부터 시료가 아래에서 설명될 반응 용기(300)로 이동되도록 고압의 기체를 선택적으로 공급하는 역할을 한다.
- [0041] 본 실시예에서, 상기 기체공급 어셈블리(120)에는 압축 용기(122)가 구비될 수 있다. 상기 압축 용기(122)의 내

부에는 고압의 기체가 저장될 수 있다.

- [0042] 본 실시예에서, 고압의 기체는 공정에서 사용하기에 적합한 불활성 기체로서, 질소, 아르곤, 헬륨 및 네온을 포함한다. 또는 산소, 오존, 아산화질소, 수소, 황화수소, 사플루오르화탄소, 메탄, 및 암모니아와 같은 다른 반응성 기체가 사용될 수도 있다.
- [0043] 상기 압축 용기(122)는 연결파이프(미도시)에 의해 상기 시료 용기(110)와 서로 연통될 수 있다. 이때, 상기 연결파이프에는 체크밸브(미도시)가 내장되어 있어, 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 압축 용기(122) 및 시료 용기(110) 사이를 개방 또는 차폐시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 설치공간(102) 내에는 반응 용기(300)가 설치될 수 있다. 상기 반응 용기(300)는 상기 설치공간(102)의 상부에 후크(미도시) 등과 같은 고정부재에 의해 고정될 수도 있다. 상기 반응 용기(300)는 상기 시료 용기(110)로부터 공급되는 세포파쇄액이 수용되는 부분이다. 상기 반응 용기(300)에서는 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 추출된다.
- [0045] 본 실시예에서, 상기 반응 용기(300) 하부에는 상기 반응 용기(300)의 내부와 연통되는 연결관(302)이 연결될 수 있다. 상기 연결관(302)은 상기 반응 용기(300)의 하부로부터 수직 방향으로 연장 형성될 수 있다.
- [0046] 상기 연결관(302)에는 상기 연결관(302) 하부에 선택적으로 위치되는 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)에 따라 상기 연결관(302)을 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 연결 솔레노이드 밸브(304)가 설치될 수 있다. 상기 연결 솔레노이드 밸브(304)는 컨트롤러(C)의 제어에 의해 작동된다.
- [0047] 한편, 상기 설치공간(120) 내에는 세척수 용기(310)가 설치될 수 있다. 상기 세척수 용기(310)는 상기 시료 용기(110)와 반대되는 위치의 거치대(120)에 거치될 수 있다. 상기 세척수 용기(310)의 내부에는 상기 반응 용기(300)를 세척하기 위한 세척액이 수용된다. 이때, 상기 세척액은 정제수 일 수 있다.
- [0048] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 시료 용기(110)와 상기 반응 용기(300) 사이 및 상기 세척수 용기(310)와 상기 반응 용기(300) 사이는 각각 공급 라인(320, 330)에 의해 연결될 수 있다. 상기 공급 라인(320, 330)은 각각 상기 시료 용기(110)와 반응 용기(300) 및 상기 세척수 용기(310)와 반응 용기(300) 사이를 연통시키는 통로 역할을 한다.
- [0049] 상기 공급 라인(320, 330)은 각각 공급 솔레노이드 밸브(340, 350)가 설치될 수 있다. 상기 공급 솔레노이드 밸브(340, 350)는 컨트롤러(C)의 제어에 의해 작동되어, 설정된 시간 간격으로 차폐 또는 개방하는 역할을 한다.
- [0050] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 반응 용기(300) 내부에는 냉각봉(400)이 수직 방향으로 배치된다. 상기 냉각봉(400)은 세포파쇄액을 열전냉각시키는 역할을 한다.
- [0051] 상기 냉각봉(400)의 일단에는 온도제어부(410)가 연결된다. 상기 온도제어부(410)는 상기 챔버 본체(100) 내에 설치될 수 있다. 상기 온도제어부(410)는 상기 냉각봉(400)의 온도를 제어하는 역할을 한다.
- [0052] 본 실시예에서, 상기 온도제어부(410)에는 열전소자(미도시)가 구비될 수 있다. 상기 열전소자는 전압극성에 따라 상기 냉각봉(400)을 냉각시키거나 가온시키는 역할을 한다. 본 실시예에서, 상기 열전소자는 컨트롤러(C)의 제어에 의해 전류 방향이 바뀌면서 상기 냉각봉(400)을 냉각시키거나 가온시킬 수 있는 것이다.
- [0053] 한편, 상기 반응 용기(300)의 하부에는 미반응시료 용기(510)가 위치된다. 상기 미반응시료 용기(510)는 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 제거된 세포파쇄액이 공급되어 저장되는 부분이다.
- [0054] 그리고 상기 반응 용기(300)의 하부에는 처리수 용기(520)가 위치된다. 상기 처리수 용기(520)는 상기 반응 용기(300) 내를 세척한 세척액이 공급되는 부분이다.
- [0055] 또한, 상기 반응 용기(300)의 하부에는 용출액 용기(530)가 위치된다. 상기 용출액 용기(530)는 상기 반응 용기(300)로부터 정제된 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질이 공급되는 부분이다.
- [0056] 본 실시예에서, 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520) 및 용출액 용기(530)는 턴 테이블(600)에 의해 회전 가능하게 지지된다. 상기 턴 테이블(600)은 상기 연결관(302)의 하부에 회전 가능하게 설치되고, 상부에 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)가 상기 연결관(302)을 중심으로 방사상으로 배치된다. 상기 턴 테이블(600)은 컨트롤러(C)의 제어에 의해 회전될 수 있다.
- [0057] 상기 턴 테이블(600)은 상부에 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)가 상기 연

결관(302)을 중심으로 방사상으로 배치되는 회전체(610) 및 상기 회전체(610)를 회전 가능하게 지지하는 고정체(620)로 구성될 수 있다.

- [0058] 상기 회전체(610)의 상부에는 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)의 유무 및 위치를 감지하기 위한 위치감지센서(미도시)가 구비될 수 있다. 상기 위치감지센서는 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)의 위치를 감지하여 컨트롤러(C)에 전송할 수 있다.
- [0059] 상기 고정체(620) 내에는 상기 회전체(610)에 회전력을 전달하는 모터(미도시)가 내장되고, 상기 모터는 컨트롤러(C)의 제어에 의해 회전된다.
- [0060] 한편, 상기 온도제어부(410)에는 컨트롤러(C)가 연결될 수 있다. 상기 컨트롤러(C)는 상기 온도제어부(410)를 제어하여 상기 냉각봉(400)의 냉각 온도 및 시간을 조절하는 역할을 한다. 그리고 상기 컨트롤러(C)는 상기 공급 솔레노이드 밸브(340, 350)도 제어하여 상기 시료 용기(110)로 전달되는 세포파쇄액의 양 및 세척수의 양을 조절하는 역할을 한다. 또한, 상기 연결 솔레노이드 밸브(304) 및 턴 테이블(600)도 제어하여 상기 반응 용기(300)로부터 각 과정마다 해당되는 상기 미반응시료 용기(510), 처리수 용기(520), 및 용출액 용기(530)가 위치되도록 조절하는 역할도 한다.
- [0062] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 설치공간(102)에는 배터리(B)가 구비될 수 있다. 상기 배터리(B)는 온도제어부(410), 상기 컨트롤러(C), 연결 솔레노이드 밸브(304), 공급 솔레노이드 밸브(340, 350) 및 턴 테이블(600)에 전원을 공급하는 역할을 한다.
- [0063] 본 실시예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 설치공간(102)에는 전원제어장치(700)가 설치될 수 있다. 상기 전원제어장치(700)는 PLC(Programmable Logic controller) and RELAY로, 상기 배터리(B)로부터 상기 컨트롤러(C)로 전원을 공급하거나 끊는 등 제어 역할을 하고, 컴퓨터 등 외부기기와 작업 정보를 송수신하는 역할을 한다.
- [0065] 다음으로 본 실시예에 따른 얼음결합단백질 자동 정제 장치의 동작을 도면을 참고하여 설명한다.
- [0066] 본 실시예에서는 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 포함하는 세포파쇄액으로부터 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 정제하는 과정을 설명하도록 한다.
- [0067] 먼저, 작업자는 시료 용기(110) 내부에 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)을 포함하는 세포파쇄액(L)을 저장한다. 이와 같은 상태에서, 상기 컨트롤러(C)를 작동시킨다.
- [0068] 이와 같이 되면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 시료 용기(110)로부터 세포파쇄액(L)이 상기 반응 용기(300)로 공급된다. 이때, 상기 반응 용기(300)에 상기 냉각봉(400)이 소정의 깊이로 잠길 정도 인 것이 바람직하다.
- [0069] 상기 반응 용기(300)에 세포파쇄액(L)이 공급이 완료되면, 상기 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 냉각봉(400)이 열전냉각되면서 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 냉각봉(400)의 표면에 얼음 결정이 생성되기 시작한다. 이와 동시에, 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)이 얼음 결정에 결합된다.
- [0070] 상기 냉각봉(400)의 표면에 소정의 크기만큼 얼음 결정이 형성되면, 상기 반응 용기(300) 내에는 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)이 제거된 기타 단백질 즉, 미반응시료가 남을 수 있다.
- [0071] 이때, 상기 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 턴 테이블(600)이 회전되어 상기 반응 용기(300) 하부로 상기 미반응시료 용기(510)가 위치된다. 이와 동시에, 상기 연결 솔레노이드 밸브(304)의 개방에 의해 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 연결관(302)을 통해 미반응시료가 상기 미반응시료 용기(510)로 저장된다.
- [0072] 다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 반응 용기(300) 내에는 상기 세척수 용기(310)로부터 세척액이 상기 반응 용기(300) 내로 공급된다. 이는 얼음 결정 표면을 세척하여 남아있는 미반응시료를 세척하기 위한 것이다. 이와 동시에, 상기 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 턴 테이블(600)이 회전되어 상기 반응 용기(300) 하부로 상기 처리수 용기(520)가 위치된다.
- [0073] 이때, 상기 반응 용기(300) 내로 세척액이 공급되는 동안 상기 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 냉각봉(400)의 얼음 결정이 유지된다. 이는 상기 냉각봉(400)의 얼음 결정이 녹는 것을 방지하기 위함이다.
- [0074] 그리고 상기 냉각봉(400)의 얼음 결정 표면 및 반응 용기(300) 내를 세척한 세척액은 상기 연결 솔레노이드 밸브(304)의 개방에 의해 상기 연결관(302)을 통해 상기 미반응시료 용기(510)로 저장된다.
- [0075] 다음으로, 상기 컨트롤러(C)의 제어에 의해 상기 냉각봉(400)의 온도는 상승하게 되고, 상기 냉각봉(400)의 얼

음 결정은 녹기 시작한다. 이와 같이 되면, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 반응 용기(300) 내에는 정제된 시료, 즉, 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)이 포함된 용출액만 남게 된다.

[0076] 이와 동시에, 상기 컨트롤러(C)는 상기 용출액 용기(530)가 상기 반응 용기(300) 하부에 오도록 상기 턴 테이블(600)을 회전시켜 용출액이 상기 용출액 용기(530)로 공급되도록 한다.

[0077] 그리고 상기 반응 용기(300) 내의 용출액은 상기 연결 솔레노이드 밸브(304)의 개방에 의해 상기 연결관(302)을 통해 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 용출액 용기(530)로 저장되고, 작업이 완료된다.

[0079] 한편, 본 발명에서는 정제된 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 얻지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 얼음결합단백질 정제 장치(10)를 이용하여 얻은 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)이 포함된 용출액로부터 관심단백질(P)만 분리할 수 있다.

[0080] 이때, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 시료 용기(110)에 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질(IP)이 포함된 용출액 및 얼음결합단백질을 분해하는 단백질분해효소(PE)를 넣은 후 상기 얼음결합단백질 정제 장치(10)를 작동시키면, 도 9에 도시된 바와 같이, 얼음결합단백질 과 융합된 단백질분해효소는 상기 냉각봉(40)의 표면에 얼음 결정으로 형성된다.

[0081] 이와 같이 되면, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 반응 용기(300)에는 관심단백질(P)만 남게 된다. 따라서, 상기 와 같은 동일한 공정을 통해 관심단백질(P)만을 얻을 수 있다.

[0082] 또 한편, 얼음결합단백질과 기타 단백질을 포함하는 세포과쇄액으로부터 상기 얼음결합단백질 자동 정제 장치(10)를 통하여 상기 와 같은 동일한 공정을 통해 얼음결합단백질만을 얻을 수 있다.

[0083] 이와 같이 구성되는 상기 얼음결합단백질 자동 정제 장치(10) 활용 시, 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질을 정제하기 위해 작업자가 직접 작업할 필요 없이 자동으로 정제 가능하므로, 작업성 및 생산성이 향상될 수 있고, 시료의 오염 및 훼손을 방지할 수도 있다.

[0084] 특히, 비숙련자라도 얼음결합단백질 자동 정제 장치를 이용하여 얼음결합단백질 및 얼음결합단백질과 융합된 관심단백질로부터 관심단백질만을 정제할 수 있으므로, 작업성 및 생산성이 더욱 향상될 수 있다.

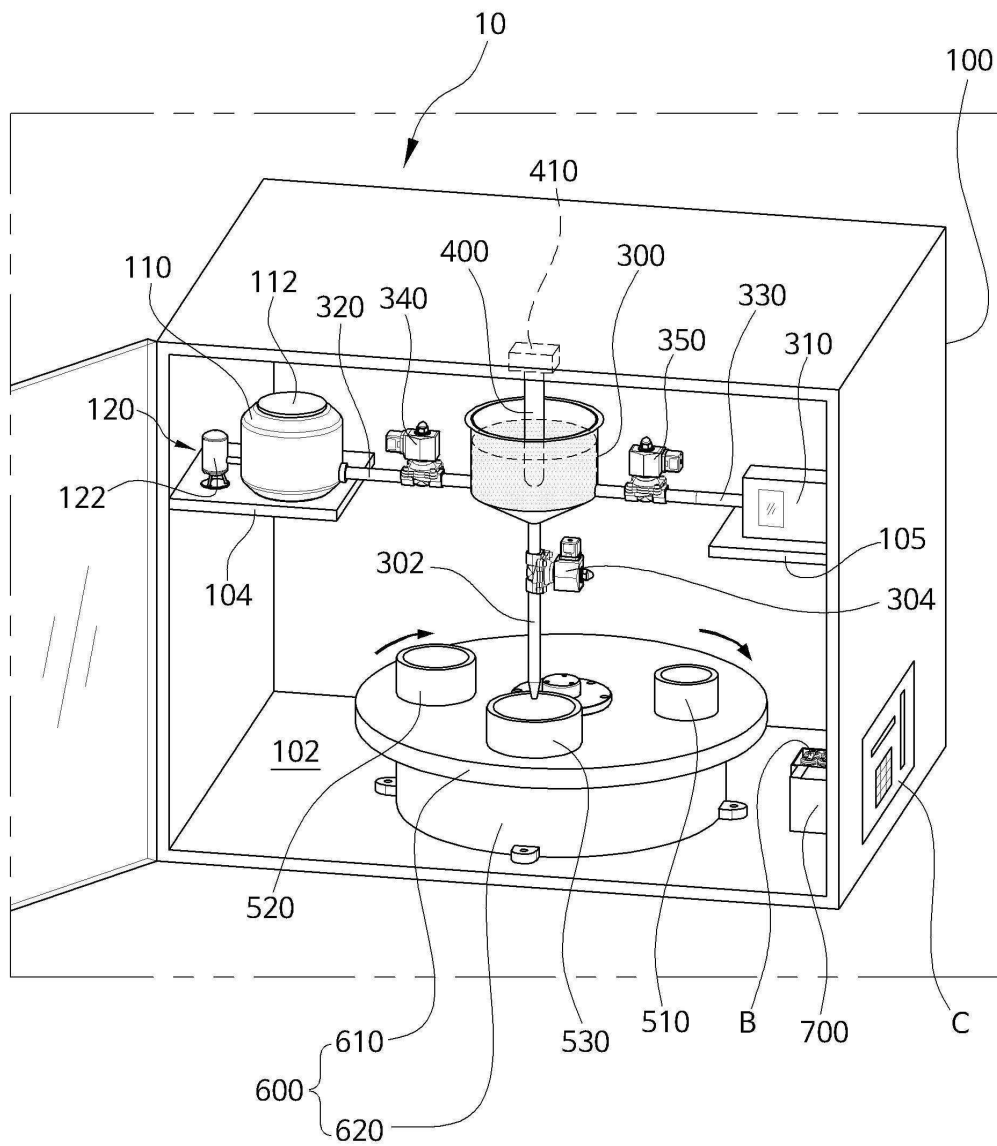
[0086] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

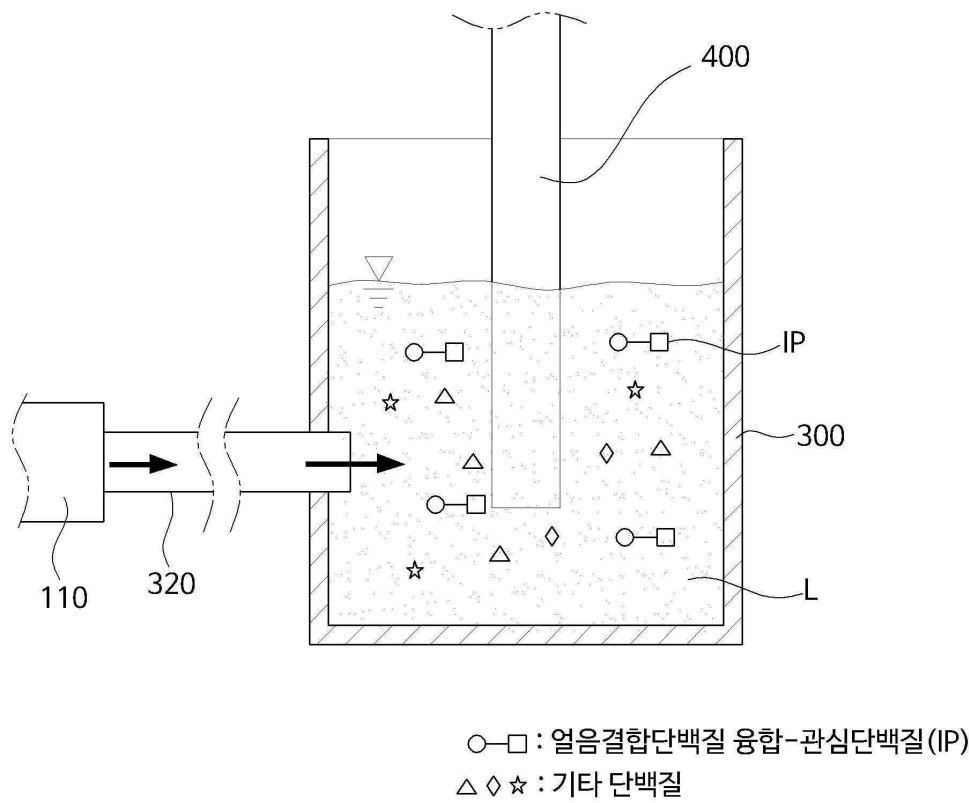
[0087]	10: 얼음단백질 자동 정제 장치	100: 챔버 본체
	102: 설치공간	110: 시료 용기
	300: 반응 용기	302 : 연결관
	304: 연결 솔레노이드 밸브	310: 세척수 용기
	320, 330: 공급 라인	400: 냉각봉
	410: 온도제어부	510: 미반응시료 용기
	520: 처리수 용기	530: 용출액 용기
	600: 턴 테이블	610: 회전체
	620: 고정체	700: 전원제어장치
	C: 컨트롤러	

도면

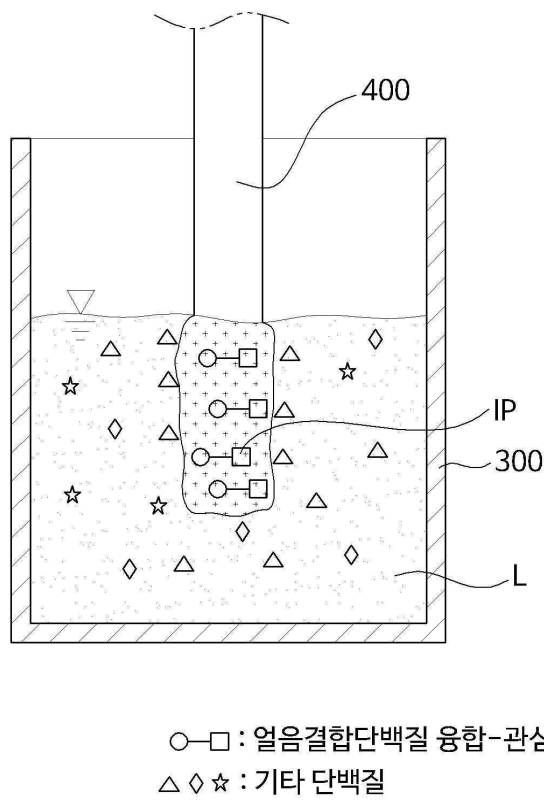
도면1



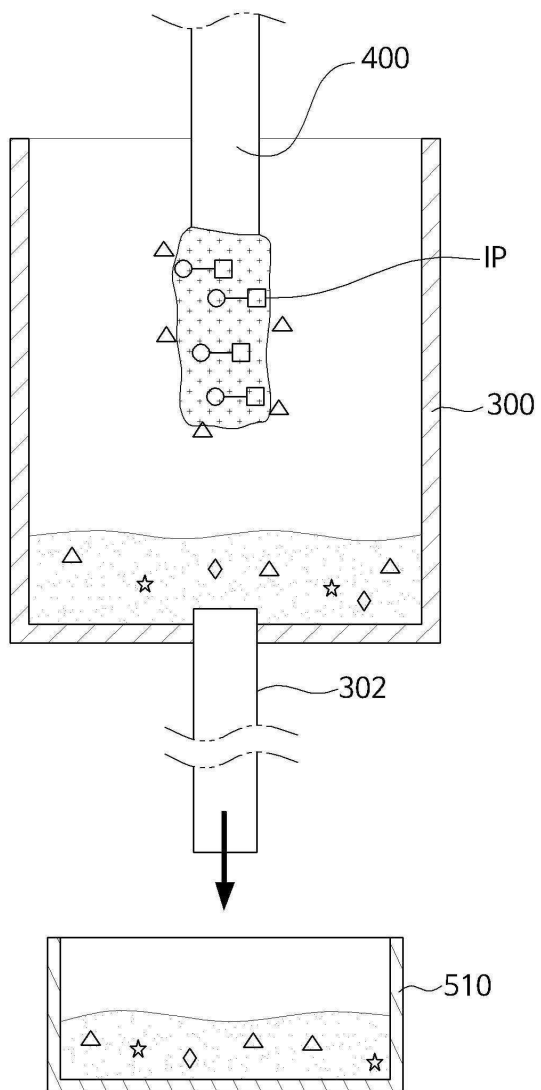
도면2



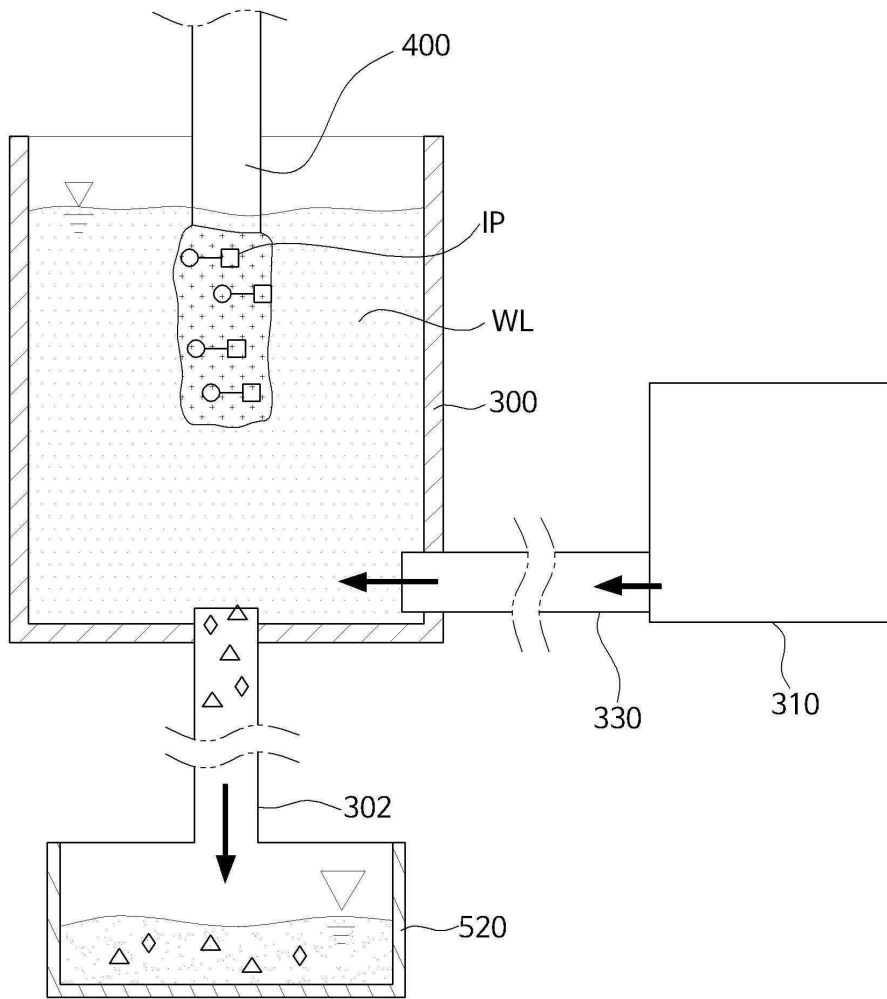
도면3



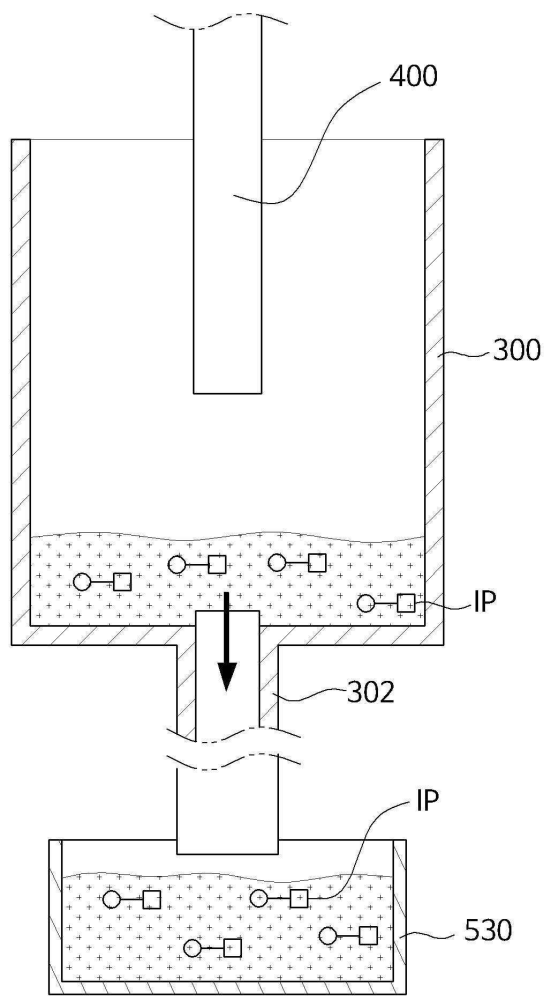
도면4



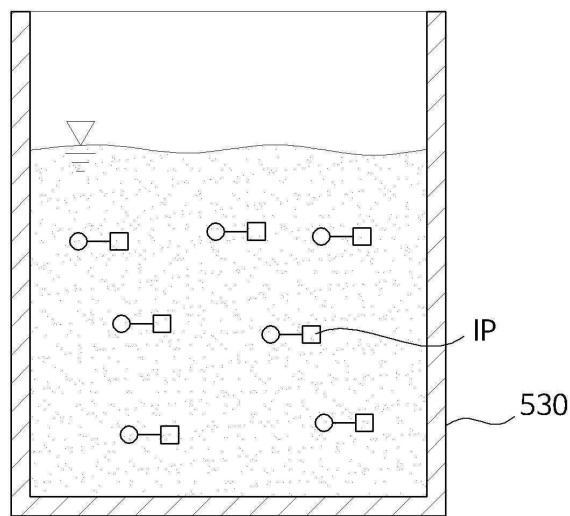
도면5



도면6

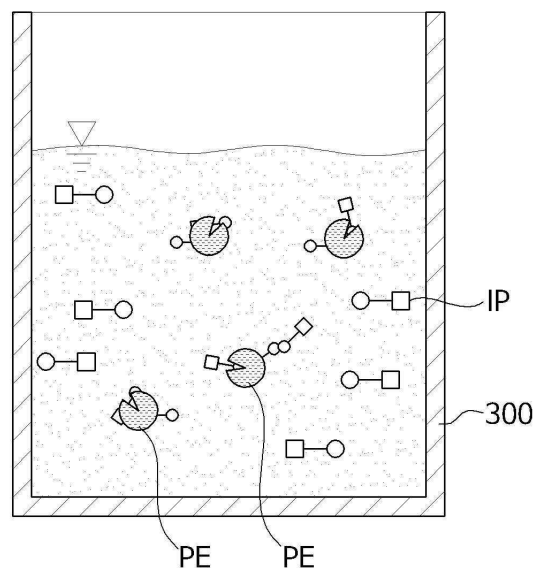


도면7



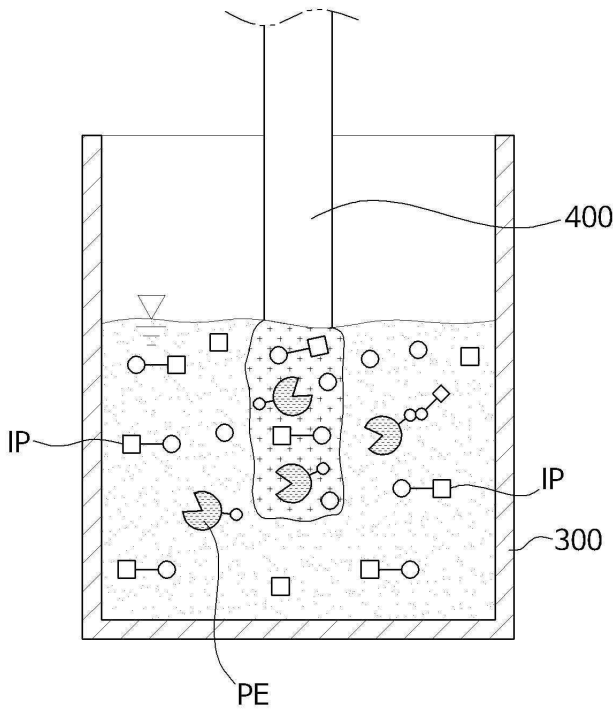
○□ : 얼음결합단백질 융합-관심단백질 (IP)

도면8



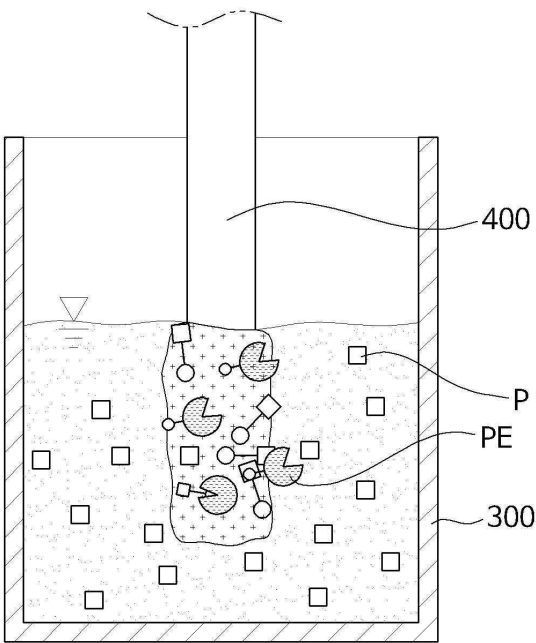
- : 얼음결합단백질 융합-관심단백질 (IP)
- : 단백질 분해효소
- : 관심 단백질

도면9



- : 얼음결합단백질 융합-관심단백질 (IP)
- : 단백질 분해효소
- : 관심 단백질

도면10



- : 얼음결합단백질 융합-관심단백질 (IP)
- : 단백질 분해효소
- : 관심 단백질