(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 4 월 25 일 (25.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/085682 A1

(51) 국제특허분류:
C12M 1/00 (2006.01) *C12M 3/00* (2006.01)
C12M 1/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/016259

(22) 국제출원일: 2023 년 10 월 19 일 (19.10.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0136292 2022 년 10 월 21 일 (21.10.2022) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모그린텍 (**AMOGREENTECH CO., LTD.**) [KR/KR]; 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR).

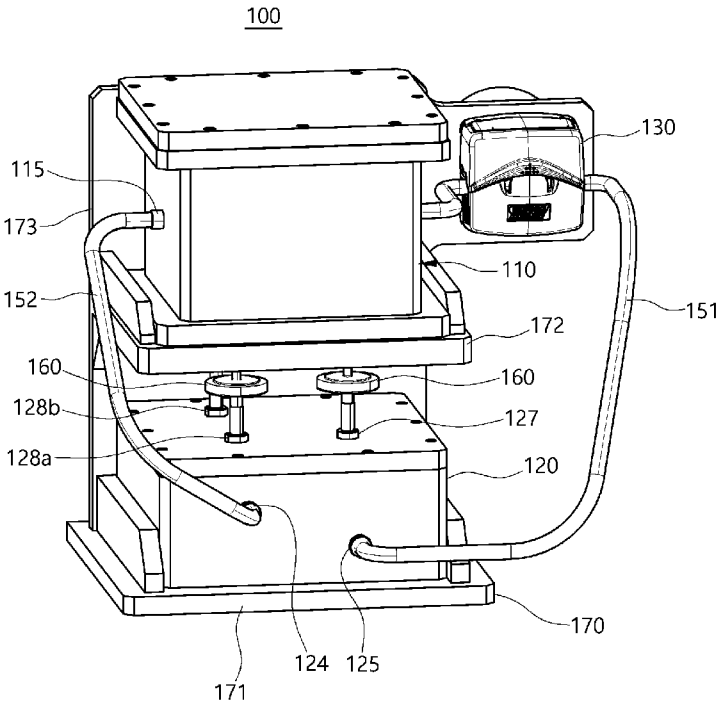
(72) 발명자: 구송희 (**KOO, Song-Hee**); 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR). 이수연 (**LEE, Su-Yeon**); 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR). 박희성 (**PARK, Hee Sung**); 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR). 노형탁 (**NOH, Hyeong Tak**); 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR). 김지영 (**KIM, Ji Young**); 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로 1950번길 91, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (**ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06575 서울특별시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** BIOREACTOR SYSTEM

(54) **발명의 명칭:** 바이오리액터 시스템



(57) **Abstract:** A bioreactor system is provided. A bioreactor system according to an embodiment of the present invention comprises: a reactor unit for culturing/proliferating cells or secretion of exosomes from the cells; a solution supply unit in which a certain amount of a solution to be supplied to the reactor unit is stored; a circulation pump that is mutually connected to the reactor unit and the solution supply unit by means of a tube and circulates the solution stored in the solution supply unit; and a gas supply unit which includes a main body having a gas storage space filled with gas supplied from the outside and is installed in the solution supply unit so as to supply the gas stored in the gas storage space to the solution stored in the solution supply unit, wherein the main body may be arranged to be submerged in the solution filled in the solution supply unit so that the gas stored in the gas storage space can move toward the

WO 2024/085682 A1

[다음 쪽 계속]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

solution and dissolve.

(57) 요약서: 바이오리액터 시스템이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템은 세포를 배양/증식하거나 상기 세포로부터 엑소좀을 분비하기 위한 리액터부; 상기 리액터부로 공급되는 용액이 일정량 저장되는 용액공급부; 상기 리액터부 및 용액공급부와 튜브를 매개로 상호 연결되어 상기 용액공급부에 저장된 용액을 순환시키는 순환펌프; 및 외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간을 갖는 본체를 포함하고, 상기 기체저장공간으로부터 상기 용액공급부에 저장된 용액 측으로 기체를 공급할 수 있도록 상기 용액공급부에 설치되는 기체공급부; 를 포함하고, 상기 본체는, 상기 기체저장공간에 저장된 기체가 상기 용액 측으로 이동하여 용존할 수 있도록 상기 용액공급부에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 바이오리액터 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 바이오리액터 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 바이오프로세스(Bioprocess)는 바이오 분야에서 살아있는 세포를 이용하여 원하는 치료제를 생산해내는 과정을 일컫는다. 세포 배양을 통해 항체, 줄기세포, 면역 세포 등을 생산하고 이를 이용해 바이오 의약품, 백신, 세포 치료제를 생산한다.

[3] 또한, 엑소좀은 세포간 신호전달을 주고받는 물질로서, 세포를 증식/배양하는 과정에서 세포로부터 자연적으로 분비된다. 이러한 엑소좀은 모세포의 단백질, DNA 등의 다양한 정보를 지니고 있기 때문에 이를 활용하여 바이오 마커나 치료제 등으로 개발되고 있다.

[4] 한편, 세포는 부착능력에 따라 표면기질에 부착되어야 하는 부착성 세포와 기질 표면의 부착 없이 증식하는 부유성 세포로 분류된다.

[5] 즉, 부착성 세포는 표면 기질이 되어주는 지지체에 부착된 상태로 배양되지만 부유성 세포는 지지체에 부착된 상태에서 배양되지 않고 지지체의 표면에 붙었다가 떨어지고 다시 지지체의 표면에 붙었다가 떨어지는 접촉-부유-접촉-부유의 과정을 반복하면서 신호전달을 받아 성장한다.

[6] 이러한 세포를 배양하거나 세포로부터 자연적으로 분비되는 엑소좀을 얻기 위해서 바이오리액터가 사용되는데, 바이오리액터에서 세포가 배치된 내부환경은 적절한 환경으로 유지되어야 세포를 원활하게 배양/증식할 수 있으며 세포는 원활하게 엑소좀을 분비할 수 있다.

[7] 즉, 바이오리액터에서 세포 배양시 영양분을 공급하는 배지는 세포 성장에 적합한 일정 PH 상태를 유지해야 하며, 엑소좀 역시 세포가 배양/증식하는 조건과 유사한 상태일 때 보다 많은 양의 엑소좀이 세포로부터 분비될 수 있다.

[8] 이를 위해, 세포의 배양/증식시 배지 또는 버퍼용액에 적정기체를 지속적으로 공급함으로써 세포를 원활히 성장시키고 엑소좀의 분비를 촉진하는 방식이 이용되고 있다.

[9] 그러나, 배지 또는 버퍼용액으로 기체를 공급하는 과정에서 기포가 포함되면 세포는 기포에 의해 배지에 포함된 영양분을 원활하게 공급받지 못하거나 기포로 인한 스트레스로 성장이 저하되거나 엑소좀의 분비가 원활하지 못하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 기체공급시 기포의 발생을 억제하면서 원활하게 용액 측으로 기체를 공급할 수 있는 바이오리액터 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[11] 또한, 본 발명은 공급 기체의 산소농도를 간편하게 변경할 수 있는 바이오리액터 시스템을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

[12] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 세포를 배양/증식하거나 상기 세포로부터 엑소좀을 분비하기 위한 리액터부; 상기 리액터부로 공급되는 용액이 일정량 저장되는 용액공급부; 상기 리액터부 및 용액공급부와 튜브를 매개로 상호 연결되어 상기 용액공급부에 저장된 용액을 순환시키는 순환펌프; 및 외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간을 갖는 본체를 포함하고, 상기 기체저장공간으로부터 상기 용액공급부에 저장된 용액 측으로 기체를 공급할 수 있도록 상기 용액공급부에 설치되는 기체공급부;를 포함하고, 상기 본체는, 상기 기체저장공간에 저장된 기체가 상기 용액 측으로 이동하여 용존할 수 있도록 상기 용액공급부에 채워진 용액에 잠기도록 배치되는 바이오리액터 시스템을 제공한다.

[13] 또한, 상기 기체공급부는, 외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간을 갖는 본체와, 상기 기체저장공간과 연통되도록 상기 본체에 형성되는 개구부와, 상기 개구부를 덮도록 상기 본체를 둘러싸는 판상의 다공성부재와, 상기 기체저장공간 측으로 기체가 유입될 수 있도록 상기 본체에 구비되는 기체유입구 및 상기 기체저장공간의 기체가 외부로 배출될 수 있도록 상기 본체에 구비되는 기체배출구를 포함할 수 있다.

[14] 또한, 상기 기체가 상기 기체저장공간으로부터 상기 개구부를 통하여 상기 용액 측으로 이동하는 것을 허용하면서 상기 용액공급부에 저장된 용액이 상기 기체저장공간으로 이동하는 것을 차단할 수 있도록 상기 다공성부재는 소수성 멤브레인으로 구비될 수 있다.

[15] 또한, 상기 바이오리액터 시스템은, 상기 기체유입구와 연결되는 멸균필터를 더 포함할 수 있다.

[16] 또한, 상기 기체공급부는 상기 본체의 둘레방향을 따라 이격배치되는 복수 개의 개구부를 포함하고, 상기 개구부는 소정면적을 갖도록 상기 본체에 형성될 수 있다.

[17] 또한, 상기 바이오리액터 시스템은, 상기 용액공급부를 지지하기 위한 제1거치대와, 상기 제1거치대와 일정간격 이격되도록 배치되고 상기 리액터부를 지지하기 위한 제2거치대와, 상기 제1거치대 및 제2거치대를 상호 연결하고 상기 순환펌프가 장착되는 지지판을 포함하는 프레임부를 더 포함할 수 있다. 이를 통해, 상기 바이오리액터 시스템은 포터블 형태로 구현될 수 있다.

[18] 또한, 상기 리액터부는, 수용공간을 갖는 함체형상의 리액터 하우징과, 상기 수용공간에서 일면이 서로 대면하면서 서로 간격을 두고 평행하게 배치되며 소정의 면적을 갖는 판상으로 구비되는 복수 개의 지지체 및 상기 순환펌프를 통해 순환되는 용액을 상기 수용공간으로 유입할 수 있도록 상기 리액터 하우징에 구비되는 유입구 및 상기 수용공간의 배지를 상기 용액공급부로 배출할 수 있도록 상기 리액터 하우징에 구비되는 유출구를 포함할 수 있다.

[19] 또한, 상기 리액터부는, 일면이 서로 대면하면서 서로 간격을 두고 평행하게 배치되는 복수 개의 지지체를 포함할 수 있고, 상기 복수 개의 지지체 각각은, 단백질 모티프 코팅된 판상의 나노섬유 멤브레인과, 상기 나노섬유 멤브레인을 지지할 수 있도록 상기 나노섬유 멤브레인의 일면에 접착층을 매개로 부착된 지지부재를 포함할 수 있다.

[20] 또한, 상기 용액공급부는, 상기 용액이 일정량 저장되는 내부공간을 갖는 함체형상의 공급하우징과, 상기 내부공간에 저장된 용액을 상기 리액터부로 공급할 수 있도록 상기 공급하우징에 구비되는 토출구와, 상기 리액터부로부터 상기 내부공간으로 용액을 회수할 수 있도록 상기 공급하우징에 구비되는 회수구를 포함할 수 있고, 상기 본체는, 상기 내부공간에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[21] 이때, 상기 내부공간은 상기 공급하우징의 바닥면으로부터 일정높이 연장되는 격벽부재를 매개로 구획되면서 서로 연통되는 제1공간 및 제2공간을 포함할 수 있고, 상기 회수구는 상기 제1공간과 연통되도록 상기 공급하우징에 구비될 수 있으며, 상기 토출구는 상기 제2공간과 연통되도록 상기 공급하우징에 구비될 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 본체는 상기 제1공간에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[22] 또한, 상기 기체는 산소의 농도가 2 내지 14%인 혼합가스일 수 있다.

[23] 또한, 상기 용액은 배지 또는 버퍼용액일 수 있다.

발명의 효과

[24] 본 발명에 의하면, 기체공급부을 통해 기포가 제거된 상태의 기체가 배지 또는 버퍼용액 측으로 공급될 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 바이오리액터를 이용하면 안정적인 세포 배양이 가능할 뿐만 아니라 엑소좀의 분비량을 늘릴 수 있다.

[25] 또한, 본 발명에 의하면 기체공급부을 통해 공급되는 기체의 산소농도를 간편하게 조절할 수 있음으로써 인체와 유사한 환경에서 세포를 배양하거나 엑소좀을 생산할 수 있다.

[26] 더불어, 본 발명에 의하면, 전체 시스템이 휴대가 가능한 포터블 형태로 구현될 수 있기 때문에 장소의 제약 없이 다양한 장소에서 세포를 배양/증식하거나 세포로부터 분비되는 엑소좀을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템을 나타낸 도면,

[28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템에 적용될 수 있는 리액터부를 나타낸 도면,

[29] 도 3은 도 2의 분리도,

[30] 도 4는 도 2의 A-A 방향 단면도,

[31] 도 5는 도 3의 지지체 어셈블리를 분리한 도면,

[32] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템에 적용될 수 있는 지지체의 세부구성을 나타낸 단면도,

[33] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템에 적용될 수 있는 용액공급부를 나타낸 도면,

[34] 도 8은 도 7의 분리도,

[35] 도 9는 도 7의 B-B 방향 단면도,

[36] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템에 적용될 수 있는 기체공급부을 나타낸 도면,

[37] 도 11은 도 10에서 다공성부재가 분리된 상태를 나타낸 도면,

[38] 도 12는 도 10의 C-C 방향 단면도, 그리고,

[39] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템에 적용될 수 있는 다른 형태의 기체공급부을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[40] 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 부가한다.

[41] 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 리액터부(110)의 수용공간(S1)에 일정량의 용액과 함께 복수 개의 지지체(116,116')가 배치된 상태에서 상기 용액 및 복수 개의 지지체(116,116')를 이용하여 세포를 배양/증식하거나 세포로부터 자연분비되는 엑소좀(exosome)을 획득할 수 있다.

[42] 본 발명에서, 상기 엑소좀(e)은 세포간 신호전달을 주고받는 물질로서 30nm 내지 200㎚ 이하의 크기를 가지는 소포체일 수 있다.

[43] 또한, 상기 수용공간(S1)에 채워지는 용액은 세포 배양/증식시 필요한 영양분을 포함하는 배지일 수도 있고, 세포 또는 엑소좀과 반응하지 않는 버퍼용액일 수도 있다.

[44] 이와 같은 경우, 상기 버퍼용액은 엑소좀과 혼합될 수 있으며, 상기 세포 또는 엑소좀을 보호하는 역할의 용액일 수 있다. 일례로써, 상기 버퍼용액은 공지의 PBS(Phosphate-Buffered Saline)일 수 있다.

[45] 또한, 상기 배지는 펩타이드 모티프(peptide motif)가 코팅된 자성입자를 더 포함할 수도 있다.

[46] 이에 따라, 상기 수용공간(S1)에 일정량의 배지가 채워지면, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 배지로부터 공급되는 영양분을 이용하여 세포를 배양/증식할 수 있다.

[47] 또한, 상기 수용공간(S1)에 일정량의 버퍼용액이 채워지면, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 지지체(116,116')에 부착된 세포로부터 분비되는 엑소좀을 획득할 수 있다.

[48] 여기서, 상기 세포는 상기 지지체 어셈블리(P)를 구성하는 지지체(116,116')에 부착되는 부착성 세포일 수 있다.

[49] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 수용공간(S1)에 채워진 용액을 순환시키는 용액 순환형 시스템으로 구현되면서도 순환되는 용액에 기체를 공급할 수 있다.

[50] 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 순환되는 용액을 재사용하면서도 상기 세포가 상기 리액터부(110)에서 원활하게 배양/증식되거나 엑소좀을 분비할 수 있다.

[51] 이와 같은 경우, 상기 용액으로 공급되는 기체는 기포가 제거된 상태에서 상기 용액(L)으로 공급될 수 있다

[52] 일례로, 상기 기체는 이산화탄소일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며 세포의 종류에 따라 적절하게 변경될 수 있으며, 상기 기체는 이산화탄소, 산소 등이 혼합된 혼합가스일 수도 있다.

[53] 더불어, 상기 기체가 산소를 포함하는 경우, 상기 기체는 산소의 농도가 2 내지 14%인 혼합가스일 수 있다.

[54] 이로 인해, 상기 용액은 순환을 통해 재사용되더라도 상기 기체의 공급을 통해 세포의 배양 또는 생존을 위한 적합한 상태로 유지될 수 있다. 일례로, 상기 용액은 기체의 용존을 통해 세포 배양시 필요한 적정 PH로 유지될 수 있다.

[55] 또한, 상기 용액으로 공급되는 기체가 산소농도가 2 내지 14%인 혼합기체인 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 리액터부(110)의 내부가 인체와 유사한 저산소 환경으로 유지될 수 있기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)을 통해 획득된 세포 또는 엑소좀은 인체의 세포 또는 엑소좀과 유사한 상태일 수 있다.

[56] 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 리액터부(110), 용액공급부(120), 순환펌프(130) 및 기체공급부(140,140')를 포함한다.

[57] 상기 리액터부(110)는 내부에 일정량의 용액(L)이 채워진 상태에서 세포를 배양/증식하거나 세포로부터 엑소좀이 분비되도록 할 수 있다.

[58] 이를 위해, 상기 리액터부(110)는 내부에 배치되는 복수 개의 지지체(116,116')를 포함할 수 있으며, 상기 복수 개의 지지체(116,116')는 세포의 배양이나 증식, 엑소좀 분비를 가능하게 할 수 있다.

[59] 즉, 상기 리액터부(110)는 상기 용액(L)과 부착성 세포가 부착된 복수 개의 지지체(116,116')를 수용하는 수용공간(S1)을 포함할 수 있으며, 상기 용액공급부(120)로부터 공급되는 용액을 상기 수용공간(S1)으로 유입하기 위한 유입구(114) 및 상기 수용공간(S1)의 용액을 외부로 배출하기 위한 유출구(115)를 포함할 수 있다.

[60] 이와 같은 경우, 상기 리액터부(110)에서 상기 유입구(114)는 연결라인(151)을 매개로 상기 용액공급부(120)와 연결된 순환펌프(130)와 연결될 수 있으며, 상기 유출구(115)는 연결라인(152)을 매개로 상기 용액공급부(120)와 연결될 수 있다.

[61] 이에 따라, 상기 용액공급부(120)로부터 상기 유입구(114)를 통해 상기 수용공간(S1)으로 이동한 용액은 상기 수용공간(S1)에 배치된 지지체(116,116')들 사이에 형성된 공간을 통과한 후 상기 유출구(115)를 통해 상기 용액공급부(120)로 회수될 수 있다.

[62] 여기서, 상기 복수 개의 지지체(116,116') 측에는 배양될 세포 또는 엑소좀을 분비하기 위한 세포들이 부착될 수 있으며, 상기 지지체(116,116')에 부착된 세포들은 상기 수용공간(S1)에 채워진 용액이 배지인 경우, 배지로부터 영양분을 공급받을 수 있다.

[63] 이를 통해, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들에 부착된 세포들은 용액으로부터 공급되는 영양분을 통해 원활하게 배양/증식되거나 상기 수용공간(S1)에 채워진 용액측으로 엑소좀을 분비할 수 있다.

[64] 이때, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들은 소정의 면적을 갖는 판상으로 구비될 수 있으며, 판상으로 형성된 복수 개의 지지체(116,116')들은 상기 수용공간(S1)에서 일면이 서로 대면하면서 서로 간격을 두고 평행하게 배열될 수 있다.

[65] 이로 인해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 수용공간(S1)에 배치된 지지체(116,116')들의 집적도를 높여줄 수 있음으로써 한 번의 배양공정을 통해 대량의 세포를 배양/증식할 수 있으며, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들에 부착된 세포의 전체개수를 증가시킬 수 있기 때문에 상기 세포로부터 분비되는 엑소좀의 분비량을 늘릴 수 있다.

[66] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 하나의 리액터부(110)에 복수 개의 지지체(116,116')들이 서로 평행한 상태로 배열될 수 있기 때문에 상기 리액터부(110)의 전체크기를 줄일 수 있다.

[67] 이를 위해, 상기 지지체(116,116')는 판상의 형태로 구현이 가능하면서도 세포가 용이하게 부착될 수 있는 것이라면 공지의 다양한 재질이 제한없이 사용될 수 있다.

[68] 비제한적인 일례로써, 상기 지지체(116,116')는 나노섬유가 전기방사를 통하여 3차원 네트워크 구조로 형성된 나노섬유 멤브레인(116a)을 포함할 수 있다. 이와

같은 경우, 상기 지지체(116)는 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이 상기 나노섬유 멤브레인(116a)과 더불어 접착층(116b)을 매개로 상기 나노섬유 멤브레인(116a)의 일면에 부착되는 지지부재(116c)를 포함하는 3층구조일 수 있다.

[69] 여기서, 상기 지지부재(116c)는 판상의 필름부재일 수 있으며, 상기 나노섬유 멤브레인(116a)의 일면을 지지할 수 있다. 이를 통해, 상기 나노섬유 멤브레인(116a)이 유연성을 갖는 판상으로 형성되더라도 상기 지지부재(116c)를 통해 지지될 수 있음으로써 휘어짐이나 처짐이 방지될 수 있다. 이에 따라, 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)에 배치된 지지체(116)는 펼쳐진 상태를 유지할 수 있다.

[70] 그러나, 상기 지지체(116)의 구조를 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 지지체(116')는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 나노섬유 멤브레인(116a)이 접착층(116b)을 매개로 상기 지지부재(116c)의 양면에 각각 부착된 5층구조일 수도 있다.

[71] 더불어, 상기 지지체(116,116')는 세포가 원활하게 부착될 수 있도록 표면이 개질된 것일 수 있다. 즉, 상기 나노섬유 멤브레인(116a)은 나노 섬유의 표면이 motif 코팅된 멤브레인일 수 있다. 이에 따라, 상기 지지체(116,116')의 표면에는 세포가 원활하게 부착될 수 있다.

[72] 이와 같은 리액터부(110)는 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 리액터 하우징(111) 및 상술한 지지체(116,116')들을 포함할 수 있으며, 상기 리액터 하우징(111)은 상술한 바와 같이 유입구(114) 및 유출구(115)를 포함할 수 있다.

[73] 구체적으로, 상기 리액터 하우징(111)은 상술한 바와 같이 내부에 일정량의 용액 및 복수 개의 지지체(116,116')들을 수용할 수 있다.

[74] 이를 위해, 상기 리액터 하우징(111)은 수용공간(S1)을 갖는 함체형상으로 형성될 수 있다.

[75] 일례로, 상기 리액터 하우징(111)은 도 3에 도시된 바와 같이, 상부가 개방된 수용공간(S1)을 갖는 함체형상의 하우징몸체(112)를 포함할 수 있고, 상기 유입구(114) 및 유출구(115)는 상기 하우징몸체(112)의 일측에 각각 형성될 수 있으며, 상부가 개방된 수용공간(S1)은 상기 하우징몸체(112)에 결합되는 덮개부재(113)를 통해 밀폐될 수 있다.

[76] 이를 통해, 상기 용액공급부(120)로부터 상기 리액터부(110)로 공급되는 용액은 상기 유입구(114)를 통해 상기 수용공간(S1)을 채울 수 있으며, 상기 수용공간(S1)에 채워진 용액은 상기 유출구(115)를 통해 외부로 배출될 수 있다.

[77] 이때, 상기 수용공간(S1)에 배치되는 복수 개의 지지체(116,116')들은 집적도를 높이면서도 조립성을 향상시킬 수 있도록 어셈블리 형태로 구성될 수 있다.

[78] 일례로, 상기 리액터부(110)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 상기 수용공간(S1)에 삽입배치되는 지지체 어셈블리(P)를 포함할 수 있으며, 상기 지지체 어셈블리(P)는 복수 개의 지지체(116,116')들이 서로 일정간격 이격된 상태로 일체화된 형태일 수 있다.

[79] 구체적으로, 상기 지지체 어셈블리(P)는 상기 하우징몸체(112)의 높이방향을 따라 복수 개의 지지체(116,116')들이 평행하게 이격배치되는 적층형으로 구성될 수 있다.

[80] 이를 위해, 상기 지지체 어셈블리(P)는 도 5에 도시된 바와 같이 소정의 길이를 갖는 복수 개의 체결바(117)와 링형상으로 형성되는 복수 개의 이격부재(118)를 포함할 수 있으며, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들은 상기 체결바(117)에 각각 끼워질 수 있다.

[81] 이와 같은 경우, 상기 복수 개의 체결바(117)들은 소정의 간격을 두고 서로 이격배치될 수 있으며, 상기 복수 개의 체결바(117)들은 양단부가 소정의 면적을 갖는 판상의 상판(119a) 및 하판(119b)에 각각 고정될 수 있다.

[82] 이에 따라, 상기 상판(119a) 및 하판(119b)에 양단이 각각 고정된 복수 개의 체결바(117)들은 서로 간격을 두고 이격된 상태를 유지할 수 있고, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들은 상기 상판(119a) 및 하판(119b) 사이에서 서로 평행하게 배치될 수 있으며, 상기 복수 개의 지지체(116,116')들은 상기 복수 개의 체결바(117)들과 각각 대응되는 위치에 관통형성된 복수 개의 통과공(116d)을 통하여 상기 체결바(117)에 체결될 수 있다.

[83] 더불어, 상기 복수 개의 이격부재(118)는 상기 지지체(116,116')와 마찬가지로 상기 복수 개의 체결바(117)들에 각각 끼워질 수 있으며, 상기 복수 개의 이격부재(118)와 복수 개의 지지체(116,116')들은 각각의 체결바(117)에 교번적으로 체결될 수 있다.

[84] 이에 따라, 상기 이격부재(118)는 서로 평행하게 배열되는 두 개의 지지체(116,116') 사이에 각각 배치될 수 있으며, 상,하부에 배치된 두 개의 지지체(116,116')들은 상기 이격부재(118)를 통해 서로 이격된 간격을 유지할 수 있다.

[85] 그러나 상기 지지체 어셈블리(P)를 이에 한정하는 것은 아니며, 복수 개의 지지체(116,116')들이 일방향을 따라 서로 평행하게 배열되면서 서로 일정간격 이격된 상태를 유지할 수 있다면 공지의 다양한 방식이 모두 적용될 수 있다.

[86] 상기 용액공급부(120)는 상기 리액터부(110)로 용액을 공급하는 역할일 수 있으며, 상술한 바와 같이 상기 용액공급부(120)의 내부에 저장된 용액은 상기 순환펌프(130)를 통해 상기 리액터부(110)로 공급된 후 상기 리액터부(110)로부터 상기 용액공급부(120)로 회수될 수 있다.

[87] 이를 위해, 상기 용액공급부(120)는 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 상기 용액을 일정량 저장하기 위한 내부공간(S2)을 갖는 함체형상의 공급하우징(121)을 포함할 수 있으며, 상기 공급하우징(121)은 내부에 저장된 용액을 상기 순환펌프(130)의 작동을 통해 순환시켜 상기 리액터부(110) 측으로 공급한 후 다시 회수할 수 있도록 토출구(125) 및 회수구(124)를 포함할 수 있다.

[88] 이와 같은 경우, 상기 토출구(125)는 상기 내부공간(S2)에 저장된 용액을 상기 리액터부(110)로 공급하는 공급포트의 역할일 수 있으며, 상기 회수구(124)는 상

기 리액터부(110)로부터 상기 내부공간(S2)으로 용액을 회수하는 유입포트의 역할일 수 있다.

[89] 여기서, 상기 내부공간(S2)은 상부가 개방되도록 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 공급하우징(121)은 상기 내부공간(S2)을 갖는 함체형상의 하우징본체(122)와 상기 내부공간(S2)의 개방된 상부를 덮는 뚜껑부재(123)를 더 포함할 수 있다.

[90] 또한, 상기 토출구(125)는 상술한 바와 같이 상기 연결라인(151)을 매개로 상기 리액터부(110)의 유입구(114)와 연결될 수 있으며, 상기 회수구(124)는 상기 연결라인(152)을 매개로 상기 리액터부(110)의 유출구(115)와 연결될 수 있다.

[91] 이를 통해, 상기 내부공간(S2)에 저장된 용액은 상기 순환펌프(130)의 작동을 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)과 상기 용액공급부(120)의 내부공간(S2)을 순환할 수 있다.

[92] 즉, 상기 내부공간(S2)에 저장된 용액은 상기 순환펌프(130)의 작동을 통해 상기 내부공간(S2)에서 상기 수용공간(S1)으로 이동한 후 다시 상기 내부공간(S2)으로 회수될 수 있다.

[93] 이때, 상기 내부공간(S2)은 적어도 두 개의 공간으로 구획될 수 있다.

[94] 일례로, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 상기 공급하우징(121)은 상기 내부공간(S2)을 규정하는 상기 하우징본체(122)의 바닥면으로부터 일정높이 연장되는 판상의 격벽부재(126)를 포함할 수 있으며, 상기 격벽부재(126)는 상기 내부공간(S2)을 제1공간(S21) 및 제2공간(S22)으로 구분할 수 있다.

[95] 이때, 상기 격벽부재(126)는 일단부가 상기 하우징본체(122)의 내측면과 연결되고 타단부가 상기 하우징본체(122)의 다른 내측면과 소정 간격 이격되도록 상기 하우징본체(122)의 바닥면으로부터 일정높이 연장될 수 있다.

[96] 이에 따라, 상기 제1공간(S21) 및 제2공간(S22)은 상기 격벽부재(126)의 일단부 측에 형성된 연통로(S23)를 통해 서로 연결될 수 있다.

[97] 이와 같은 경우, 상기 회수구(124)는 상기 제1공간(S21)과 연통되도록 상기 하우징본체(122)에 구비될 수 있고, 상기 토출구(125)는 상기 제2공간(S22)과 연통되도록 상기 하우징본체(122)에 구비될 수 있으며, 상기 회수구(124) 및 토출구(125)는 상기 하우징본체(122)의 동일면에 위치하도록 상기 하우징본체(122)에 구비될 수 있다.

[98] 이를 통해, 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로부터 이동하여 상기 회수구(124)를 통해 상기 내부공간(S2)으로 회수된 용액은 상기 제1공간(S21), 연통로(S23) 및 제2공간(S22)을 경유한 후 상기 토출구(125)를 통해 상기 수용공간(S1) 측으로 이동할 수 있다.

[99] 이에 따라, 상기 회수구(124)에서 토출구(125)로 이동하는 용액은 상기 내부공간(S2)에서의 전체이동거리가 증가될 수 있다.

[100] 이로 인해, 상기 내부공간(S2)으로 회수된 용액이 기포를 포함하더라도, 상기 용액에 포함된 기포는 상기 내부공간(S2)으로 회수된 용액이 상기 회수구(124)에

서 토출구(125)로 이동하는 과정에서 부력에 의해 부상하여 용액으로부터 완전히 분리될 수 있다.

[101] 이에 따라, 상기 토출구(125)를 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로 공급되는 용액은 기포와 같은 불순물이 제거된 최상의 상태를 유지할 수 있다.

[102] 또한, 상기 회수구(124)는 상기 토출구(125)보다 상대적으로 높은 위치에 위치하도록 상기 하우징본체(122)에 구비될 수 있다. 즉, 상기 토출구(125)는 상기 회수구(124)보다 상기 내부공간(S2)의 바닥면을 규정하는 상기 하우징본체(122)의 바닥면과 상대적으로 가까운 위치에 위치하도록 구비될 수 있다.

[103] 이를 통해, 상기 리액터부(110)로부터 상기 회수구(124)를 통하여 상기 제1공간(S21)으로 유입된 배지는 상기 회수구(124)보다 상대적으로 낮은 위치에 형성된 토출구(125)를 통해 상기 리액터부(110)로 다시 공급될 수 있다.

[104] 이로 인해, 상기 회수구(124)를 통해 상기 제1공간(S21)으로 회수되는 용액이 기포를 포함하더라도, 상기 용액에 포함된 기포는 상기 내부공간(S2)으로 회수된 용액이 상기 회수구(124)에서 상기 회수구(124)보다 상대적으로 낮은 위치에 형성된 토출구(125) 측으로 이동하는 과정에서 부력에 의해 상부로 이동하여 용액으로부터 완전히 분리될 수 있다.

[105] 이에 따라, 상기 토출구(125)를 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로 공급되는 용액은 기포와 같은 불순물이 제거된 최상의 상태를 유지할 수 있다.

[106] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 리액터부(110), 순환펌프(130) 및 용액공급부(120)를 상호 연결하여 상기 용액공급부(120)에 저장된 용액이 상기 순환펌프(130)의 구동을 통해 상기 리액터부(110) 및 용액공급부(120)를 순환하도록 구성함으로써 밀폐된 순환 시스템(closed circulation system)을 간단히 구현할 수 있다.

[107] 이때, 상기 용액공급부(120)는 상기 공급하우징(121)에 구비되는 벤트구(127)를 더 포함할 수 있다. 이와 같은 벤트구(127)는 상기 내부공간(S2)과 연통되도록 상기 공급하우징(121)에 형성될 수 있다.

[108] 이러한 벤트구(127)는 상기 내부공간(S2)에 존재하는 공기를 외부로 배출하는 역할일 수 있다. 일례로, 상기 벤트구(127)는 상술한 바와 같이 상기 내부공간(S2)의 용액으로부터 분리된 기포를 외부로 방출할 수 있다.

[109] 상기 기체공급부(140,140')는 상기 용액공급부(120) 측에 설치될 수 있으며, 상기 리액터부(110) 및 용액공급부(120)를 순환하는 용액 측으로 세포의 배양/증식 또는 엑소좀 분비를 위한 기체를 공급할 수 있도록 상기 내부공간(S2)에 배치될 수 있다.

[110] 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)에서 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액이 상기 리액터부(110) 및 용액공급부(120)를 순환하면서 재사용되더라도 상기 내부공간(S2)으로 회수된 용액은 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급되는 기체의 용존을 통해 세포의 배양 또는 생존을 위한 적합한 상태를 유지할 수 있다.

[111] 즉, 상기 순환펌프(130)의 작동을 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로부터 상기 용액공급부(120)의 내부공간(S2)으로 회수된 용액은 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급되는 기체의 용존을 통해 세포의 배양 또는 생존에 적합한 상태로 변경된 후 상기 리액터부(110) 측으로 재공급될 수 있다.

[112] 이로 인해, 상기 용액이 상기 순환펌프(130)를 통해 상기 리액터부(110) 및 용액공급부(120)를 반복적으로 순환되더라도 상기 지지체(116,116')에 부착된 세포는 배양 또는 생존에 적합한 상태의 용액을 지속적으로 공급받을 수 있기 때문에, 상기 지지체(116,116')에 부착된 세포는 배양이나 증식이 원활하게 이루어질 수 있으며, 엑소좀을 원활하게 분비할 수 있다.

[113] 이때, 상기 내부공간(S2)에서 상기 기체공급부(140,140')를 통해 상기 용액 측으로 공급되는 기체는 기포가 제거된 상태일 수 있으며, 상기 기체공급부(140,140')를 통해 상기 용액 측으로 기체가 공급되더라도 기체의 공급과정에서 기포가 발생하는 것이 방지될 수 있다.

[114] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)에서 상기 기체공급부(140,140')는 기체가 상기 용액에 더욱 원활하게 용존될 수 있도록 상기 내부공간(S2)에 배치될 수 있다.

[115] 즉, 상기 기체공급부(140,140') 중 후술할 본체(141)는 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[116] 이를 위해, 상기 기체공급부(140,140')는 도 10 내지 도 12에 도시된 바와 같이 외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간(S3)을 갖는 본체(141)와, 상기 기체저장공간(S3)과 연통되도록 상기 본체(141)에 형성되는 개구부(142)와, 상기 개구부(142)를 덮도록 상기 본체(141)를 둘러싸는 판상의 다공성부재(145)를 포함할 수 있다.

[117] 또한, 상기 기체공급부(140,140')는 상기 기체저장공간(S3) 측으로 기체가 유입될 수 있도록 상기 본체(141)에 구비되는 기체유입구(143) 및 상기 기체저장공간(S3)의 기체가 외부로 배출될 수 있도록 상기 본체(141)에 구비되는 기체배출구(144)를 더 포함할 수 있다.

[118] 이와 같은 경우, 상기 기체공급부(140,140')에서 상기 기체유입구(143)는 외부의 기체공급원(미도시)과 연결될 수 있으며, 상기 기체공급원은 상술한 바와 같이 세포의 배양 또는 생존을 위한 적합한 종류의 기체를 상기 기체공급부(140,140') 측으로 공급할 수 있다.

[119] 여기서, 상기 기체공급원으로부터 공급되는 기체는 이산화탄소일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며 세포의 종류에 따라 적절하게 변경될 수 있으며, 상기 기체공급원으로부터 공급되는 기체는 이산화탄소, 산소 등이 혼합된 혼합가스일 수도 있다. 더불어, 상기 기체공급원으로부터 기체가 산소를 포함하는 경우, 상기 기체는 산소의 농도가 2 내지 14%인 혼합가스일 수 있다.

[120] 이에 따라, 상기 기체공급원으로부터 공급되는 기체는 상기 본체(141)의 기체저장공간(S3)으로 유입될 수 있으며, 상기 기체저장공간(S3)으로 유입된 기체는

상기 개구부(142)를 통해 상기 본체(141)를 둘러싸는 다공성부재(145)를 통과한 후 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액 측으로 이동할 수 있다.

[121] 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 내부공간(S2)이 밀폐된 공간으로 구현되더라도 상기 기체공급원으로부터 상기 기체공급부(140,140')로 공급되는 기체의 종류 및 농도를 간편하게 변경할 수 있음으로써 세포의 배양환경 또는 생존환경을 간편하게 조절할 수 있다.

[122] 이때, 상기 본체(141)에 형성되는 개구부(142)는 소정의 면적을 갖도록 구비될 수 있으며, 상기 다공성부재(145)는 상기 개구부(142)를 완전히 덮도록 상기 본체(141)에 부착될 수 있다.

[123] 또한, 상기 본체(141)는 상술한 바와 같이 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[124] 이에 따라, 상기 기체저장공간(S3)에 저장된 기체는 상기 개구부(142)를 덮는 상기 다공성부재(145)를 통과하면서 기포가 제거될 수 있으며, 소정면적을 갖는 다공성부재(145)를 통과하면서 분산되어 넓은 면적으로 상기 용액 측으로 이동할 수 있다.

[125] 즉, 상기 기체저장공간(S3)에 저장된 기체는 상기 내부공간(S2)에서 상기 개구부(142)의 면적과 대응되면서 상기 용액과 직접 접촉하는 상기 다공성부재(145)의 표면적에 해당하는 넓은 면적을 통해 상기 용액 측으로 이동할 수 있다.

[126] 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급되는 기체가 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액에 더욱 원활하게 용존될 수 있으며, 상기 기체공급부(140,140')로부터 상기 용액 측으로 기체가 공급되더라도 기체의 공급과정에서 기포의 발생이 방지될 수 있다.

[127] 이와 같은 경우, 상기 기체공급부(140,140')에서 상기 기체유입구(143)는 상기 기체공급원으로부터 공급되는 기체를 상기 기체저장공간(S3)으로 유입하는 유입구의 역할일 수 있으며, 상기 기체배출구(144)는 상기 기체저장공간(S3)으로 기체가 공급되는 과정에서 상기 기체저장공간(S3)에 존재하는 기체가 외부로 배출될 수 있도록 함으로써 상기 기체저장공간(S3)의 내부압력을 조절하는 역할일 수 있다.

[128] 이에 따라, 상기 기체유입구(143)를 통해 기체공급원으로부터 상기 기체저장공간(S3)으로 기체가 공급되더라도 상기 기체저장공간(S3)은 상기 기체배출구(144)를 통해 내부압력이 조절될 수 있음으로써 상기 기체저장공간(S3)에 저장된 기체가 상기 다공성부재(145)를 통과하는 과정에서 과다한 압력으로 인해 버블이 발생될 수 있는 것을 방지할 수 있다.

[129] 구체적인 일례로써, 상기 본체(141)는 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 대략 육각단면을 갖는 8면체의 중공형으로 형성될 수 있고, 상기 기체저장공간(S3)은 상기 본체(141)의 내부공간일 수 있다.

[130] 또한, 상기 개구부(142)는 상기 본체(141)의 8면 중 측면을 형성하는 4개의 면에 소정의 면적을 갖도록 각각 관통형성될 수 있으며, 상기 기체유입구(143) 및 기체

배출구(144)는 상기 본체(141)의 8면 중 상면을 형성하는 상기 본체(141)의 일면에서 상기 기체저장공간(S3)과 연통되도록 구비될 수 있다.

[131] 이와 같은 경우, 상기 기체유입구(143) 및 기체배출구(144)는 상기 공급하우징(121)의 외측으로 일부길이가 돌출되도록 상기 공급하우징(121)과 직접 체결될 수도 있지만, 상기 기체유입구(143) 및 기체배출구(144)는 별도의 연결관(153a,153b)을 통해 상기 공급하우징(121)에 체결될 수도 있다.

[132] 비제한적인 일례로써, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 공급하우징(121)은 상기 뚜껑부재(123)에 구비되는 두 개의 피팅(128a,128b)을 포함할 수 있으며, 상기 기체유입구(143) 및 기체배출구(144)는 별도의 연결관(153a,153b)을 통해 상기 피팅(128a,128b)에 각각 체결될 수 있다.

[133] 이를 통해, 상기 기체공급부(140,140')는 상기 연결관(153a,153b)을 통해 상기 뚜껑부재(123)와 일정간격 이격된 상태로 상기 내부공간(S2)에 배치될 수 있으며, 상기 본체(141)는 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[134] 도면에서는, 상기 개구부(142) 및 다공성부재(145)가 각각 4개로 구비되는 것으로 도시하였지만, 본 발명을 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 개구부(142) 및 다공성부재(145)의 전체 개수는 설계조건에 따라 적절하게 변경될 수 있다.

[135] 더불어, 상기 본체(141) 역시 내부에 기체저장공간(S3)을 가지면서 내부에 형성된 기체저장공간(S3)과 연통되도록 소정 면적으로 형성되는 개구부(142)를 포함하는 형상이라면 공지의 다양한 형상으로 변경될 수 있다.

[136] 일례로, 도 13에 도시된 바와 같이 기체공급부(140')에서 본체(141)는 대략 중공형의 원기둥형상으로 형성될 수 있고, 상기 기체저장공간(S3)은 상기 본체(141)의 내부공간일 수 있다. 또한, 상기 본체(141)는 전체둘레면 중 일부 둘레면을 관통하도록 형성되는 두 개의 개구부(142)를 포함할 수 있으며, 두 개의 다공성부재(145)는 상기 두 개의 개구부(142)를 각각 덮도록 상기 본체(141)에 부착될 수 있다.

[137] 또한, 도면에서는 상기 개구부(142) 및 다공성부재(145)가 일대일로 대응되는 것으로 도시하였지만, 본 발명을 이에 한정하는 것은 아니며, 개구부(142)가 복수개로 구비되는 경우 복수 개의 개구부는 하나의 다공성부재를 통해 모두 덮일 수도 있으며, 상기 개구부(142)의 전체개수 및 상기 다공성부재(145)의 전체개수는 적절하게 변경될 수 있다.

[138] 이때, 상기 기체공급부(140,140')에서 상기 개구부(142)를 덮는 다공성부재(145)는 상기 기체가 상기 기체저장공간(S3)으로부터 상기 개구부(142)를 통하여 상기 용액 측으로 이동하는 것을 허용하면서 상기 내부공간(S2)의 용액이 상기 기체저장공간(S3)으로 이동하는 것을 차단할 수 있도록 구비될 수 있다.

[139] 즉, 상기 다공성부재(145)는 이물질 및 액체가 통과하는 것을 차단하는 한편, 이산화탄소 등과 같은 기체의 통과를 허용할 수 있다.

[140] 일례로, 상기 다공성부재(145)는 발수처리된 나노섬유 멤브레인일 수 있다. 그러나 상기 다공성부재(145)의 재질을 이에 한정하는 것은 아니며, 고상 및 액상의

유체가 통과하는 것은 차단하면서도 기상의 유체가 통과하는 것은 허용하는 재질이라면 제한없이 사용될 수 있다.

[141] 이에 따라, 상기 기체공급부(140,140')를 통해 외부로부터 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액 측으로 기체가 공급되더라도, 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액은 다른 이물질에 의해 오염되지 않을 수 있다.

[142] 또한, 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액은 상기 다공성부재(145)를 통해 상기 기체공급부(140,140')의 기체저장공간(S3) 측으로 이동하는 것이 차단될 수 있기 때문에, 상기 기체공급원으로부터 상기 기체저장공간(S3)으로 공급된 기체의 이동방향은 항상 상기 기체저장공간(S3)에서 상기 본체(141)의 외부를 둘러싸는 용액 측으로 제한될 수 있다.

[143] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 기체저장공간(S3)과 용액 사이에서 기체의 흐름방향이 일정하게 유지될 수 있기 때문에, 상기 기체저장공간(S3)으로부터 기체가 상기 다공성부재(145)를 통과하더라도 상기 다공성부재(145)를 통과하는 이동과정에서 버블이 발생할 가능성을 원천적으로 방지할 수 있다.

[144] 한편, 상술한 바와 같이 상기 내부공간(S2)이 격벽부재(126)를 통해 제1공간(S21) 및 제2공간(S22)으로 구획되는 경우, 상기 본체(141)는 상기 제1공간(S21)에 위치하도록 배치될 수 있으며, 상기 제1공간(S21)에 채워진 용액에 잠기도록 배치될 수 있다.

[145] 즉, 상기 본체(141)는 상기 용액공급부(120)에서 상기 리액터부(110)로부터 용액을 회수하는 상기 회수구(124)와 가까운 위치에 위치하도록 배치될 수 있다.

[146] 이에 따라, 상기 회수구(124)를 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로부터 상기 제1공간(S21)으로 회수된 용액은 상기 제1공간(S21)에 배치된 상기 본체(141)로부터 기체를 공급받은 후 상기 토출구(125)를 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1) 측으로 재공급될 수 있다.

[147] 이를 통해, 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급되는 기체는 용액에 용존되는 시간을 충분히 확보할 수 있다.

[148] 이에 따라, 상기 토출구(125)를 통해 상기 리액터부(110)의 수용공간(S1)으로 공급되는 용액은 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급된 기체가 충분히 용존된 상태로 변경된 후 상기 수용공간(S1)으로 이동할 수 있다.

[149] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 기체공급부(140,140')에서 상기 기체유입구(143)와 연결되는 멸균필터(160)를 더 포함할 수 있다.

[150] 일례로, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 멸균필터(160)는 상기 공급하우징(121)에 구비되는 피팅(128a,128b)과 연결되도록 구비될 수 있다.

[151] 이에 따라, 상기 기체공급원으로부터 공급되는 기체는 상기 멸균필터(160)를 통과한 후 상기 기체공급부(140,140')로 공급될 수 있다.

[152] 이로 인해, 상기 기체저장공간(S3) 측에는 항상 멸균 상태의 기체가 유입될 수 있음으로써 세균이나 미생물에 의해 상기 내부공간(S2)에 채워진 용액이 오염되는 것을 미연에 방지할 수 있다.

[153] 일례로, 상기 멸균필터(160)는 공지의 멸균 시린지필터일 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니며, 기체공급원으로부터 공급되는 기체를 멸균상태로 상기 기체공급부(140,140')로 공급할 수 있다면 공지의 다양한 멸균 필터들이 채용될 수 있다.

[154] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 리액터부(110), 용액공급부(120) 및 순환펌프(130)를 고정하거나 장착하기 위한 프레임부(150)를 더 포함할 수 있다.

[155] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 리액터부(110), 용액공급부(120) 및 순환펌프(130)가 상기 프레임부(150)의 일측에 고정되거나 장착됨으로써 하나의 모듈 형태로 구성될 수 있다.

[156] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 휴대가 가능한 포터블 형태로 구현될 수 있기 때문에 장소의 제약 없이 다양한 장소에서 세포를 배양/증식하거나 세포로부터 분비되는 엑소좀을 획득할 수 있다.

[157] 이를 위해, 상기 프레임부(150)는 도 1에 도시된 바와 같이 제1거치대(171), 제2거치대(172) 및 지지판(173)을 포함할 수 있다.

[158] 일례로, 상기 제1거치대(171), 제2거치대(172) 및 지지판(173) 각각은 소정의 면적을 가지는 판상의 부재일 수 있고, 상기 제2거치대(172)는 상기 제1거치대(171)의 상부에 위치하도록 배치될 수 있으며, 상기 지지판(173)은 상기 제1거치대(171) 및 제2거치대(172)를 연결할 수 있다.

[159] 이에 따라, 상기 제1거치대(171) 및 제2거치대(172)는 상기 지지판(173)을 통해 서로 이격된 상태를 유지할 수 있다.

[160] 이와 같은 경우, 상기 용액공급부(120)는 상기 제1거치대(171)의 일면에 배치될 수 있고, 상기 리액터부(110)는 상기 제2거치대(172)의 일면에 배치될 수 있으며, 상기 순환펌프(130)는 상기 지지판(173)에 장착될 수 있다.

[161] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 리액터부(110), 용액공급부(120) 및 순환펌프(130)가 상기 프레임부(150)에 각각 장착될 수 있다.

[162] 이로 인해, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상술한 바와 같이 휴대가 가능한 형태로 구현될 수 있다.

[163] 이를 통해, 사용자는 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)을 간편하게 휴대하거나 운반할 수 있기 때문에 장소의 구애를 받지 않고 다양한 장소로 상기 바이오리액터 시스템(100)을 운반할 수 있다.

[164] 여기서, 상기 다양한 장소는 상기 지지체(116,116')에 부착된 세포를 안정적으로 배양하거나 증식할 수 있거나 상기 세포로부터 엑소좀이 원활하게 분비될 수 있는 환경을 제공하는 장소일 수 있다. 일례로, 상기 다양한 장소는 실험실이나

연구실에 구비된 소규모의 인큐베이터일 수 있으며, 상기 소규모의 인큐베이터는 온도가 일정하게 유지되는 공간일 수 있다.

[165] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 리액터부(110), 순환펌프(130) 및 용액공급부(120)가 연결라인(151,152)을 매개로 서로 연결되고, 상기 용액공급부(120)에 저장된 배지가 순환펌프(130)를 통해 용액공급부(120) 및 리액터부(110)를 순환하도록 구성함으로써 밀폐된 순환 시스템(closed circulation system)으로 구현될 수 있다.

[166] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 순환펌프(130)를 통해 순환되는 용액이 재사용되더라도 상기 기체공급부(140,140')로부터 공급되는 기체의 용존을 통해 세포의 배양 또는 생존을 위한 적합한 상태로 유지될 수 있음으로써 용액의 사용량을 최소화하여 생산단가를 줄일 수 있다.

[167] 더하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 별도의 제어부(미도시)를 통해 상기 기체공급부(140,140')로부터 상기 용액공급부(120)로 공급되는 가스의 공급량, 공급주기, 공급시간 등이 조절될 수 있으며, 상기 제어부는 상기 순환펌프(130)의 구동과 더불어 전반적인 동작을 제어할 수도 있다.

[168] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 기체공급부(140,140')를 통해 기포가 제거된 상태의 기체가 용액 측으로 공급될 수 있음으로써 안정적인 세포 배양이 가능할 뿐만 아니라 엑소좀의 분비량을 늘릴 수 있다.

[169] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 상기 기체공급부(140,140')를 통해 공급되는 기체의 산소농도를 간편하게 조절할 수 있음으로써 인체와 유사한 환경에서 세포를 배양하거나 엑소좀을 생산할 수 있다.

[170] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오리액터 시스템(100)은 전체 시스템이 휴대가 가능한 포터블 형태로 구현될 수 있기 때문에 장소의 제약 없이 다양한 장소에서 세포를 배양/증식하거나 세포로부터 분비되는 엑소좀을 획득할 수 있다.

[171] 한편, 상술한 설명에서는 상기 리액터부(110)에서 배양/증식 또는 엑소좀을 분비하기 위한 세포가 부착성 세포인 것으로 설명하였지만, 본 발명을 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 리액터부(110)에서 배양/증식 또는 엑소좀을 분비하기 위한 세포는 부유성 세포일 수도 있다. 이와 같은 경우, 상기 부유성 세포는 지지체에 부착되지 않고 용액 내에 부유된 상태에서 지지체의 표면에 붙었다가 떨어지고 다시 지지체의 표면에 붙었다가 떨어지는 접촉-부유-접촉-부유의 과정을 반복하면서 신호전달을 받아 배양/증식 또는 엑소좀을 분비할 수 있다.

[172] 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.

청구범위

[청구항 1] 세포를 배양/증식하거나 상기 세포로부터 엑소좀을 분비하기 위한 리액터부;
상기 리액터부로 공급되는 용액이 일정량 저장되는 용액공급부;
상기 리액터부 및 용액공급부와 튜브를 매개로 상호 연결되어 상기 용액공급부에 저장된 용액을 순환시키는 순환펌프; 및
외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간을 갖는 본체를 포함하고, 상기 기체저장공간으로부터 상기 용액공급부에 저장된 용액 측으로 기체를 공급할 수 있도록 상기 용액공급부에 설치되는 기체공급부;를 포함하고,
상기 본체는, 상기 기체저장공간에 저장된 기체가 상기 용액 측으로 이동하여 용존할 수 있도록 상기 용액공급부에 채워진 용액에 잠기도록 배치되는 바이오리액터 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 기체공급부는,
외부로부터 공급되는 기체가 채워지는 기체저장공간을 갖는 본체와, 상기 기체저장공간과 연통되도록 상기 본체에 형성되는 개구부와, 상기 개구부를 덮도록 상기 본체를 둘러싸는 판상의 다공성부재와, 상기 기체저장공간 측으로 기체가 유입될 수 있도록 상기 본체에 구비되는 기체유입구 및 상기 기체저장공간의 기체가 외부로 배출될 수 있도록 상기 본체에 구비되는 기체배출구를 포함하는 바이오리액터 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 기체가 상기 기체저장공간으로부터 상기 개구부를 통하여 상기 용액 측으로 이동하는 것을 허용하면서 상기 용액공급부에 저장된 용액이 상기 기체저장공간으로 이동하는 것을 차단할 수 있도록 상기 다공성부재는 소수성 멤브레인으로 구비되는 바이오리액터 시스템.

[청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 바이오리액터 시스템은, 상기 기체유입구와 연결되는 멸균필터를 더 포함하는 바이오리액터 시스템.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 기체공급부는 상기 본체의 둘레방향을 따라 이격배치되는 복수 개의 개구부를 포함하고, 상기 개구부는 소정면적을 갖도록 상기 본체에 형성되는 바이오리액터 시스템.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 바이오리액터 시스템은,
상기 용액공급부를 지지하기 위한 제1거치대와, 상기 제1거치대와 일정 간격 이격되도록 배치되고 상기 리액터부를 지지하기 위한 제2거치대와,

상기 제1거치대 및 제2거치대를 상호 연결하고 상기 순환펌프가 장착되는 지지판을 포함하는 프레임부를 더 포함하는 바이오리액터 시스템.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 리액터부는,
수용공간을 갖는 함체형상의 리액터 하우징과, 상기 수용공간에서 일면이 서로 대면하면서 서로 간격을 두고 평행하게 배치되며 소정의 면적을 갖는 판상으로 구비되는 복수 개의 지지체 및 상기 순환펌프를 통해 순환되는 용액을 상기 수용공간으로 유입할 수 있도록 상기 리액터 하우징에 구비되는 유입구 및 상기 수용공간의 용액을 상기 용액공급부로 배출할 수 있도록 상기 리액터 하우징에 구비되는 유출구를 포함하는 바이오리액터 시스템.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 리액터부는,
일면이 서로 대면하면서 서로 간격을 두고 평행하게 배치되는 복수 개의 지지체를 포함하고,
상기 복수 개의 지지체 각각은,
단백질 모티프 코팅된 판상의 나노섬유 멤브레인과, 상기 나노섬유 멤브레인을 지지할 수 있도록 상기 나노섬유 멤브레인의 일면에 접착층을 매개로 부착된 지지부재를 포함하는 바이오리액터 시스템.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 용액공급부는,
상기 용액이 일정량 저장되는 내부공간을 갖는 함체형상의 공급하우징과, 상기 내부공간에 저장된 용액을 상기 리액터부로 공급할 수 있도록 상기 공급하우징에 구비되는 토출구와, 상기 리액터부로부터 상기 내부공간으로 용액을 회수할 수 있도록 상기 공급하우징에 구비되는 회수구를 포함하고,
상기 본체는, 상기 내부공간에 채워진 용액에 잠기도록 배치되는 바이오리액터 시스템.

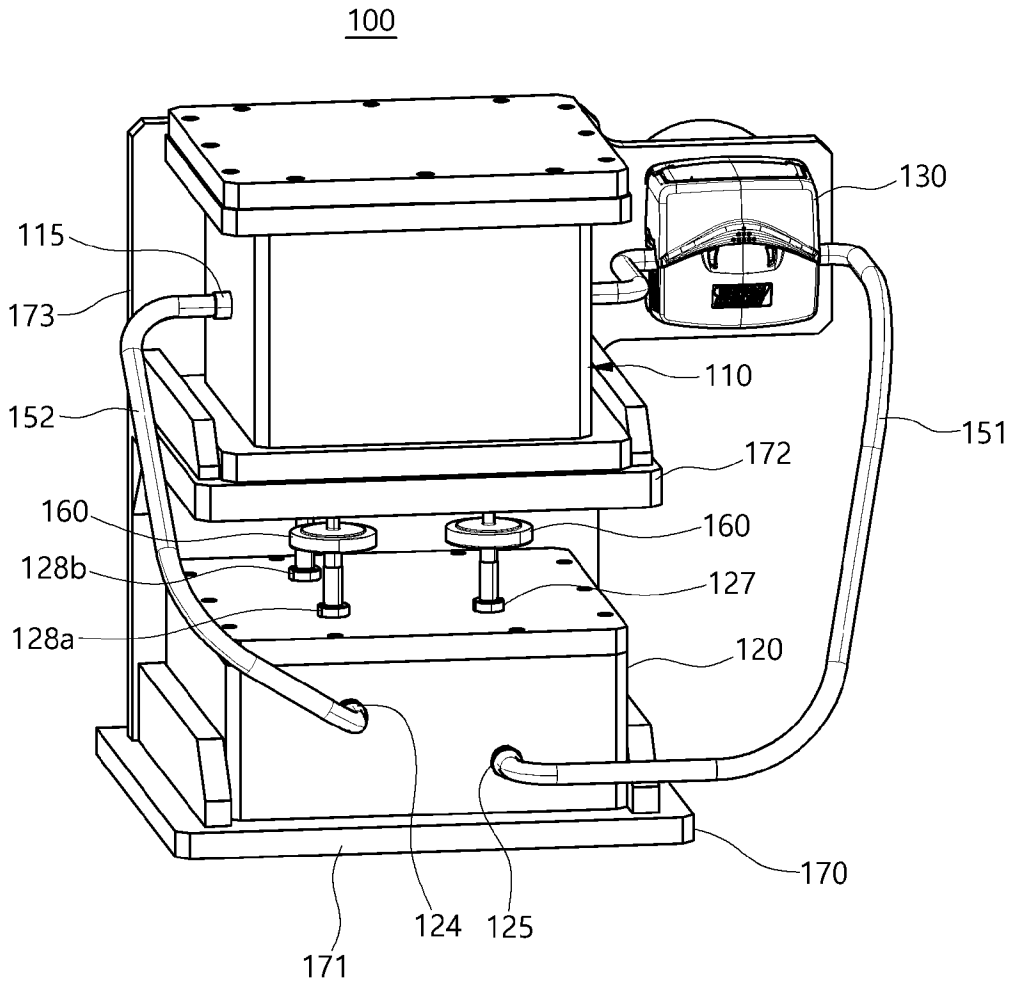
[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 내부공간은 상기 공급하우징의 바닥면으로부터 일정높이 연장되는 격벽부재를 매개로 구획되면서 서로 연통되는 제1공간 및 제2공간을 포함하고,
상기 회수구는 상기 제1공간과 연통되도록 상기 공급하우징에 구비되고,
상기 토출구는 상기 제2공간과 연통되도록 상기 공급하우징에 구비되며,
상기 본체는 상기 제1공간에 채워진 용액에 잠기도록 배치되는 바이오리액터 시스템.

[청구항 11] 제1항에 있어서,

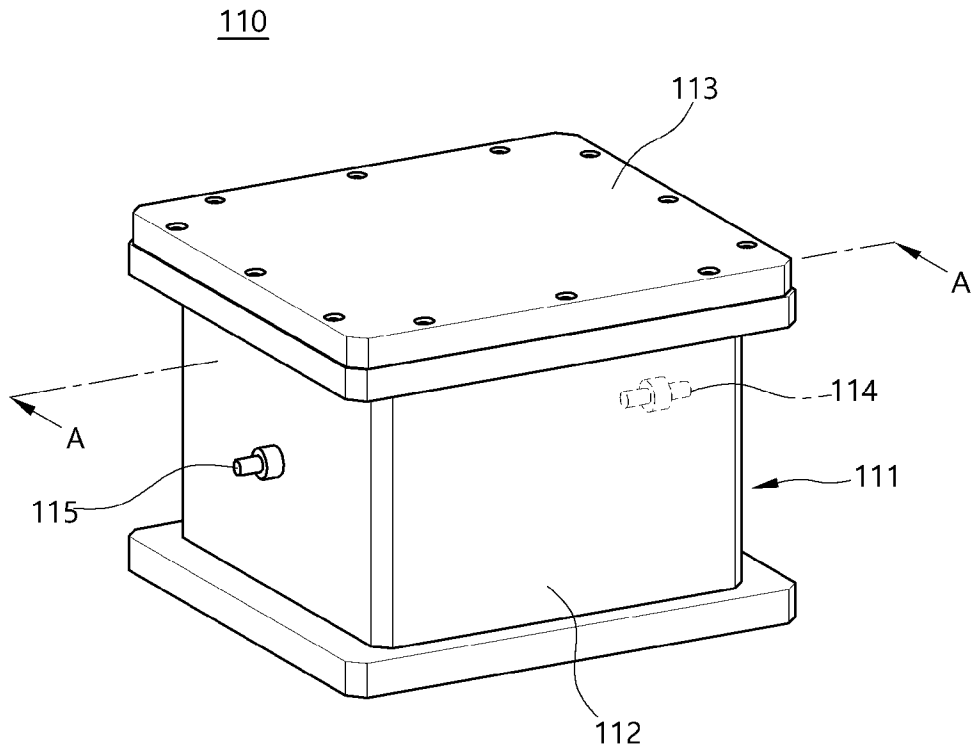
상기 기체는 산소의 농도가 2 내지 14%인 혼합가스인 바이오리액터 시스템.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 용액은 배지 또는 버퍼용액인 바이오리액터 시스템.

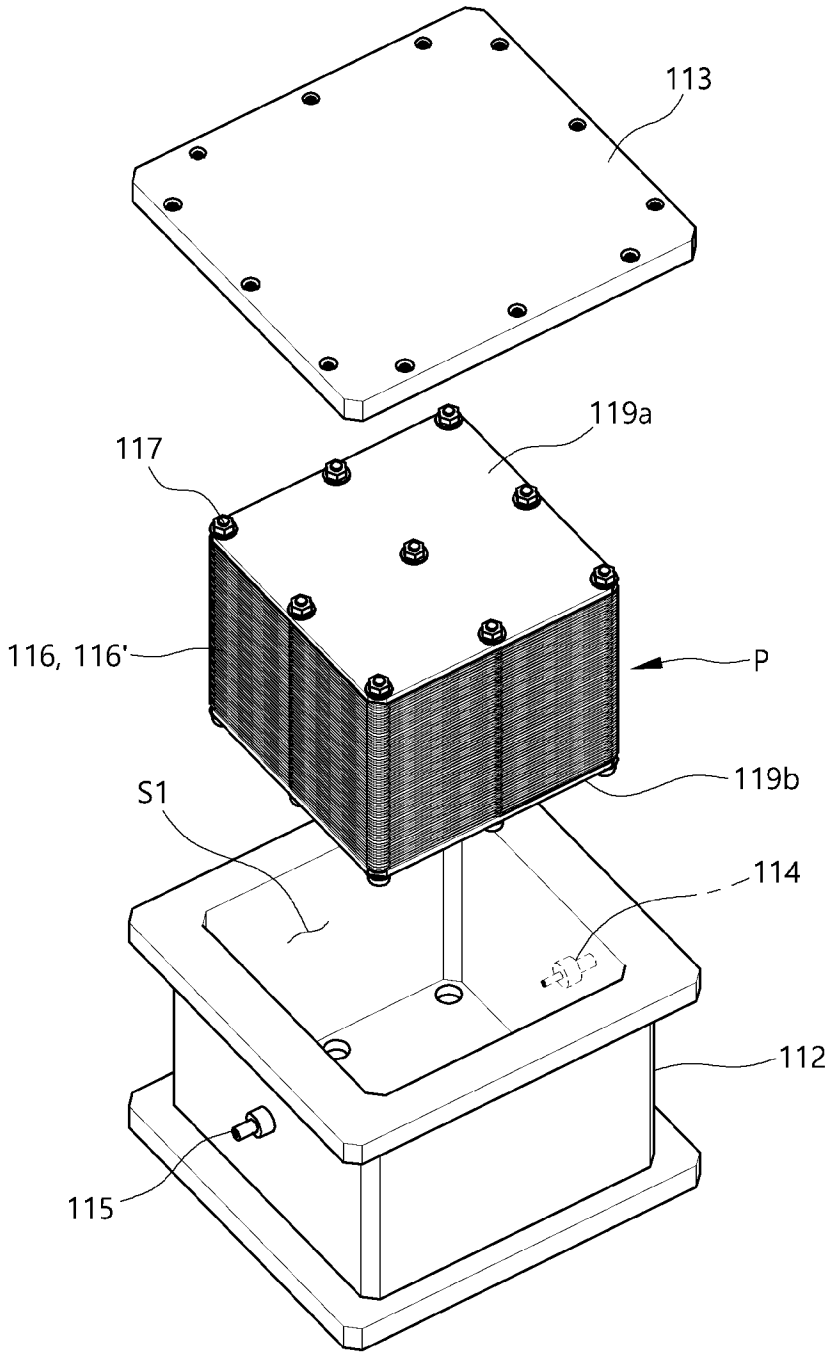
[도1]


100
130
115
173
110
152
151
172
160
160
128b
127
128a
120
170
124
125
171

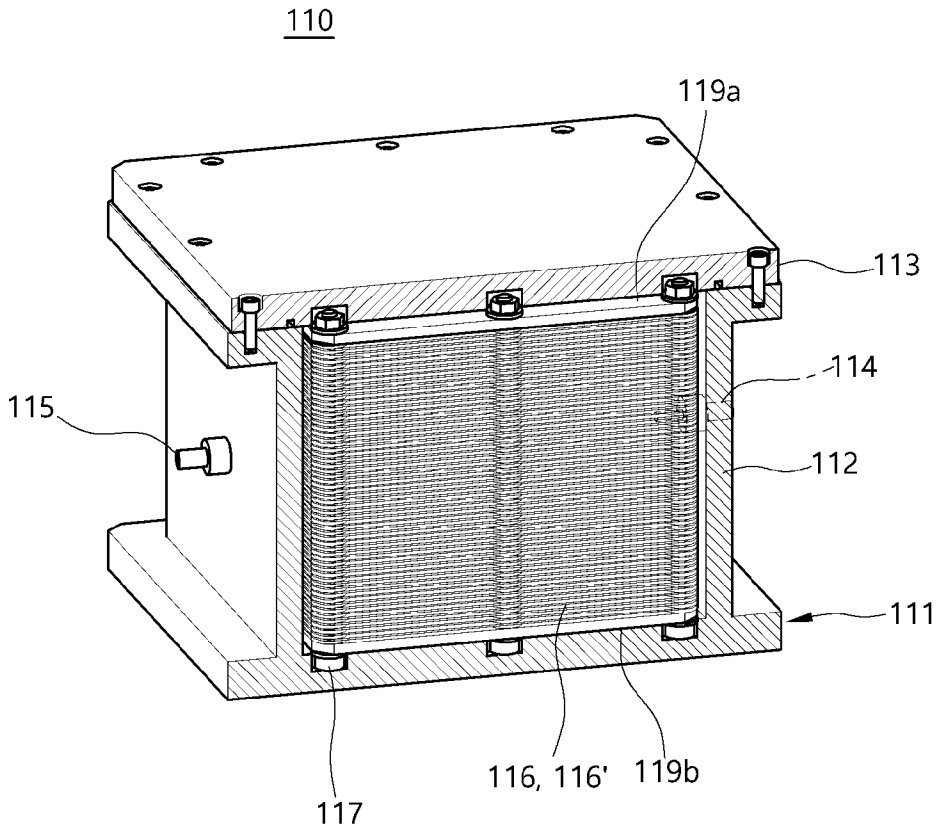
[도2]


110
113
A
A
114
115
111
112

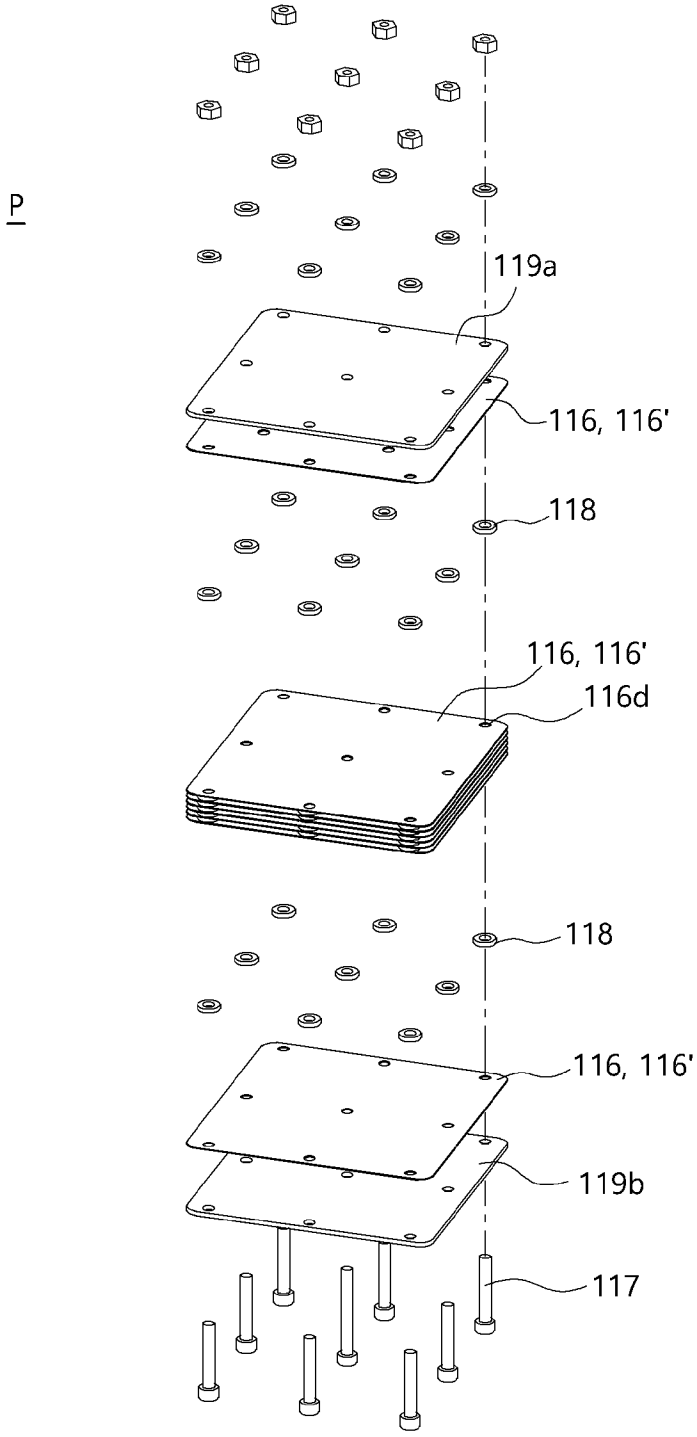
[도3]



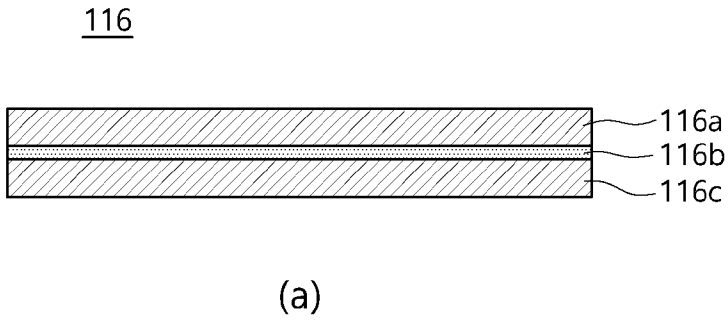
[도4]



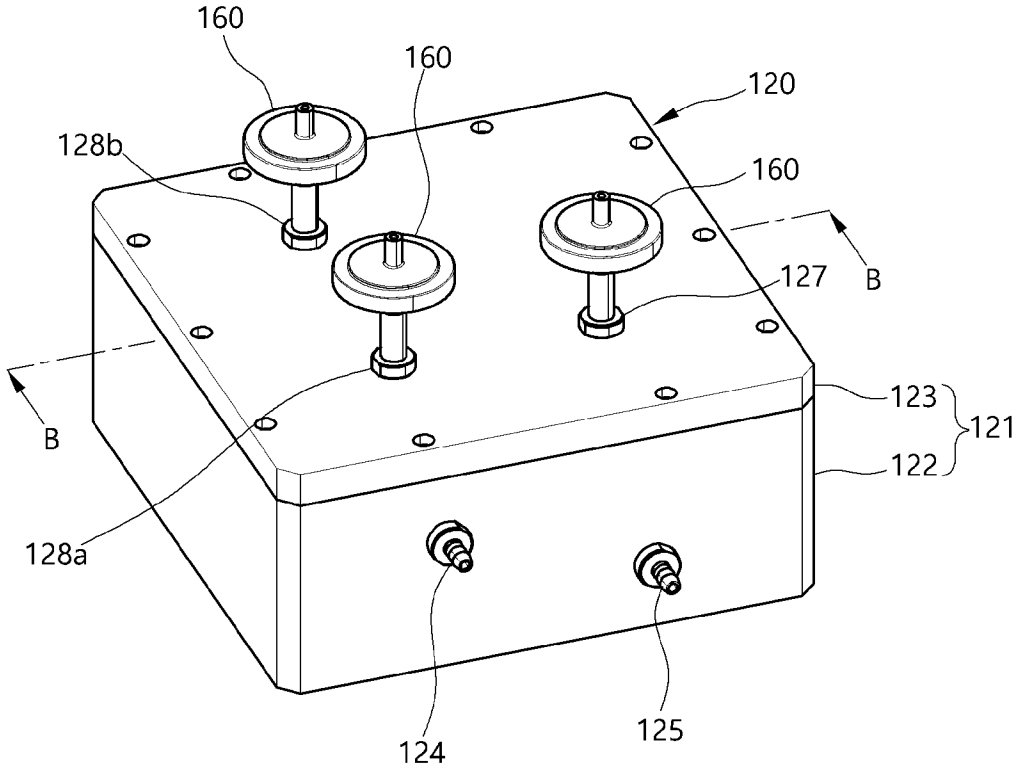
[도5]



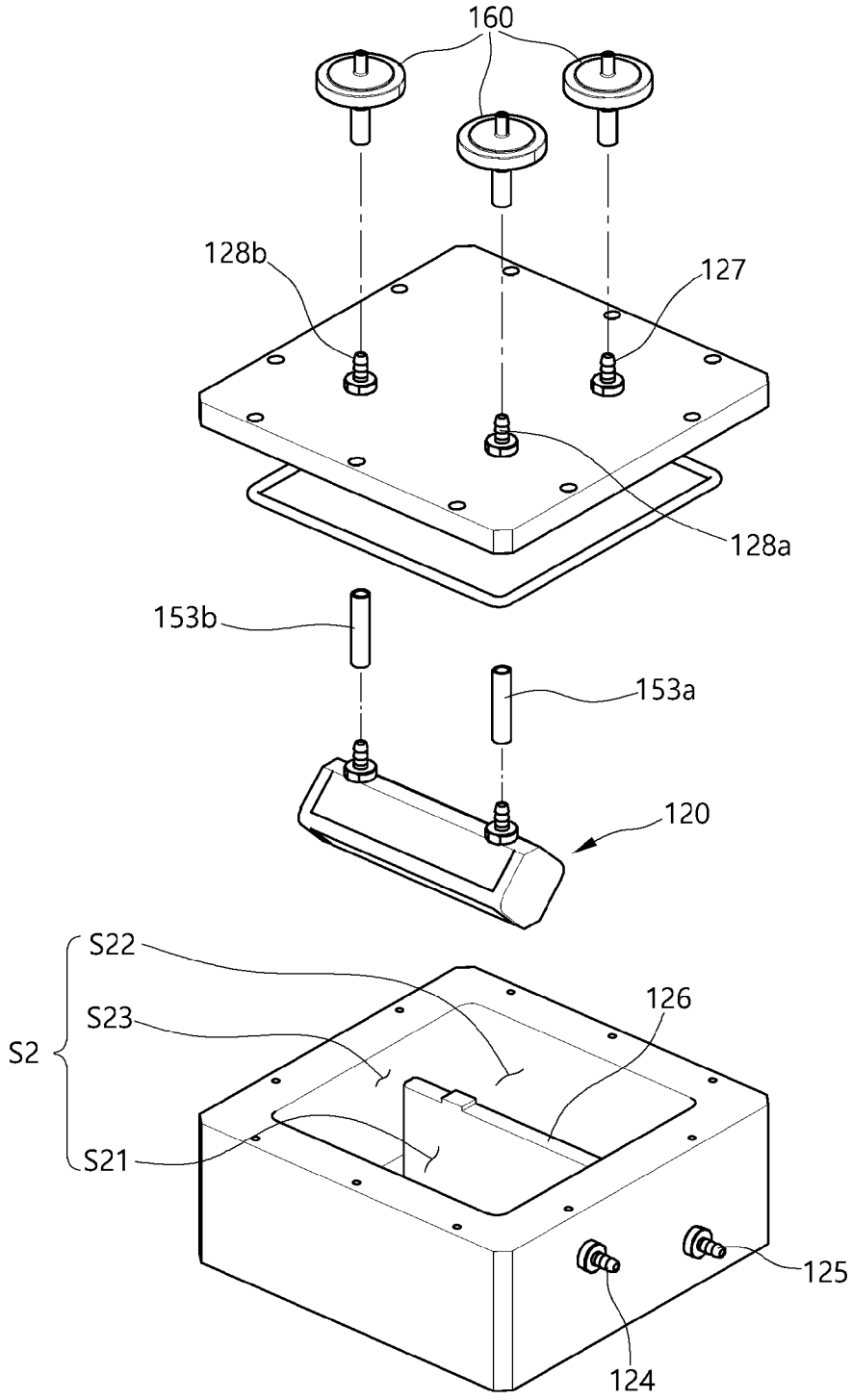
[도6]


116
116a
116b
116c
(a)
116'
116a
116b
116c
116b
116a
(b)

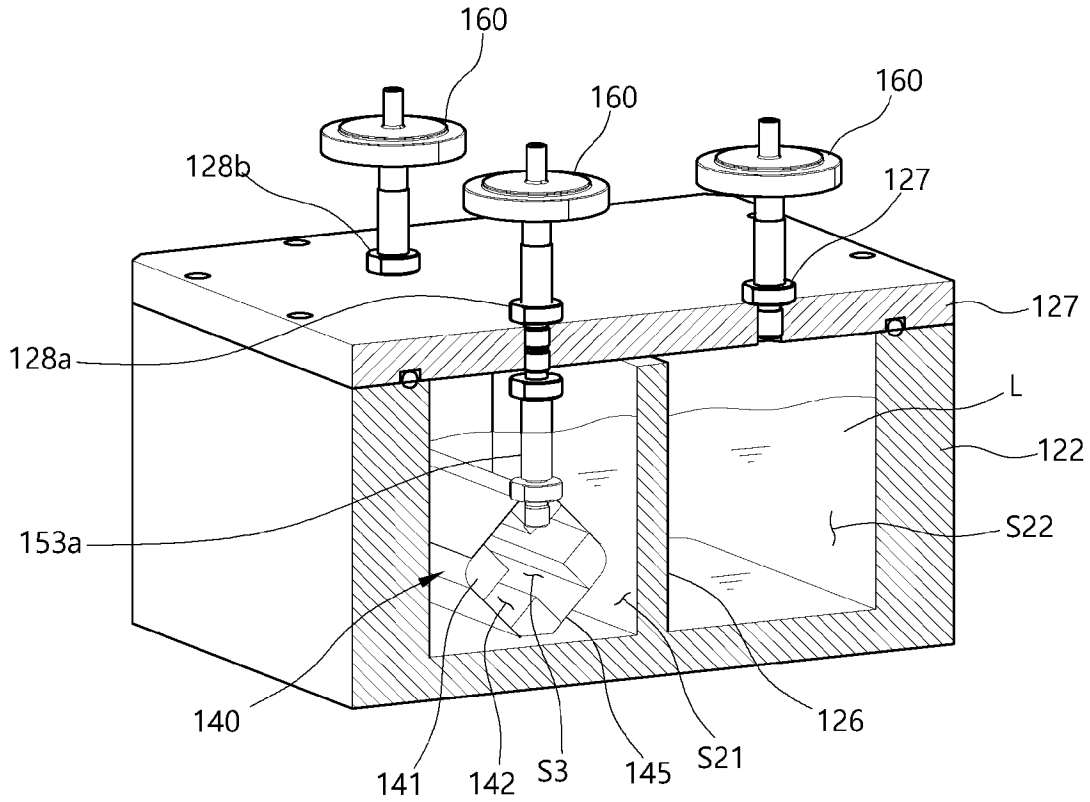
[도7]


160
160
120
128b
160
127
B
B
123
121
122
128a
124
125

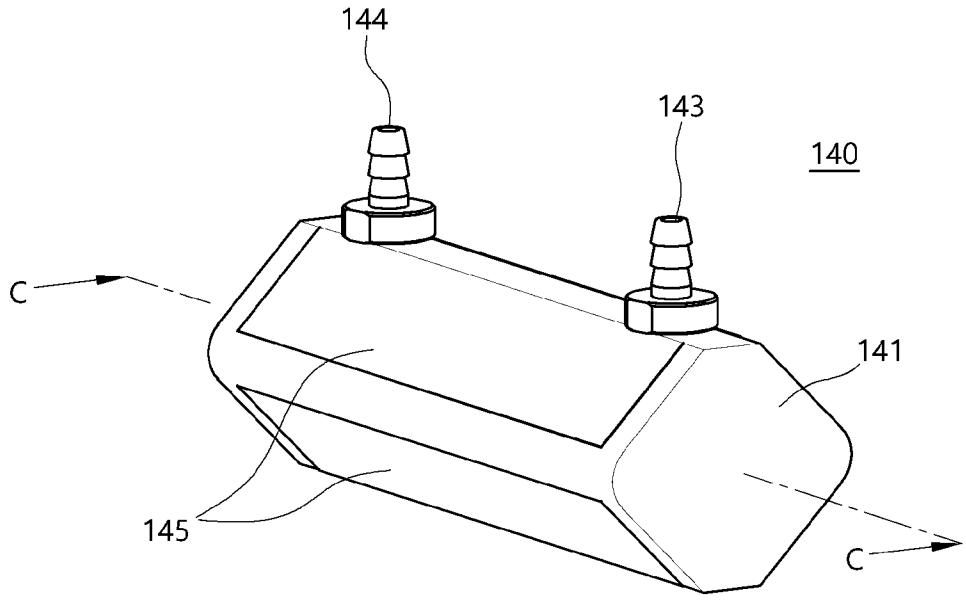
[도8]



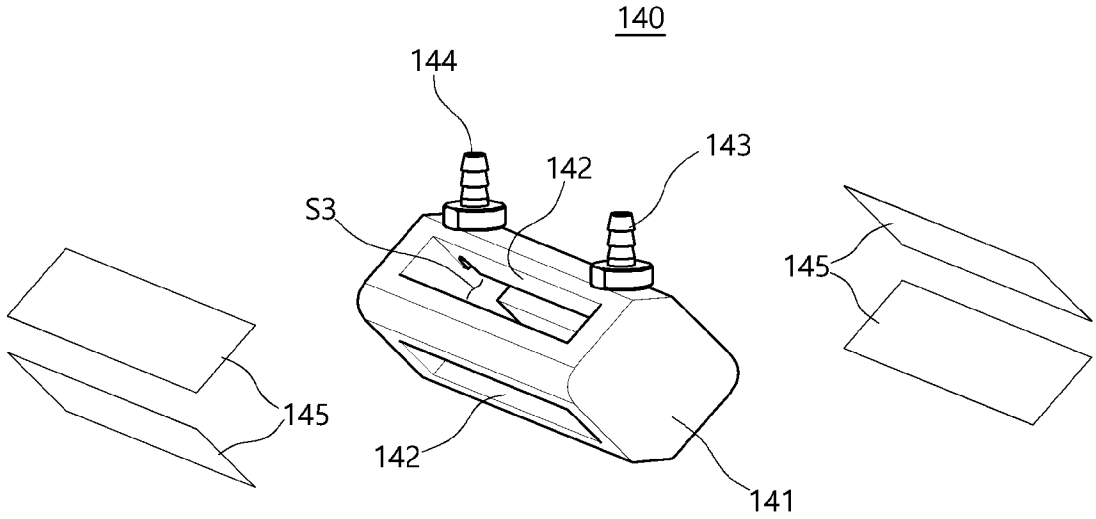
[도9]


160
160
160
128b
127
127
128a
L
122
153a
S22
140
126
141
142
S3
145
S21

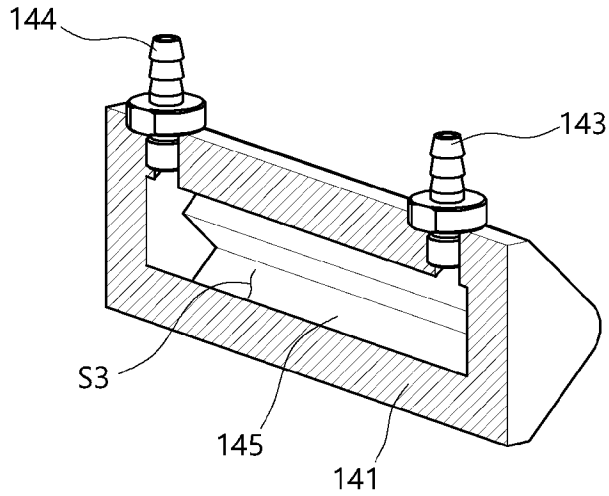
[도10]


144
143
140
C
141
145
C

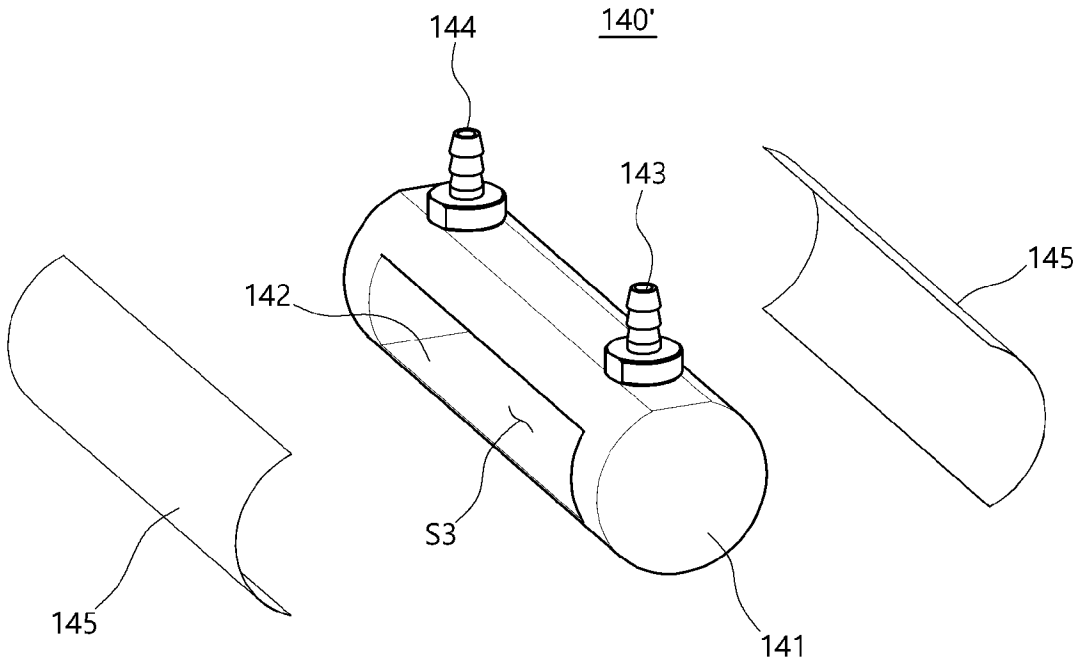
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/016259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12M 1/00(2006.01)i; **C12M 1/12**(2006.01)i; **C12M 3/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C12M 1/00(2006.01); C12M 1/02(2006.01); C12M 1/12(2006.01); C12M 1/42(2006.01); C12M 3/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 바이오리액터(bioreactor), 세포(cell), 배양(culture), 엑소좀(exosome), 가스(gas), 펌프(pump), 멤브레인(membrane)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2441836 B1 (AMOGREENTECH CO., LTD.) 08 September 2022 (2022-09-08) See claims 1-15; and figures 1-3 and 9-11.	1-12
A	KR 10-2021-0138976 A (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 22 November 2021 (2021-11-22) See claims 1-6; and figures 1-3.	1-12
A	US 2019-0010437 A1 (GUANGZHOU JET BIO-FILTRATION CO., LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) See claims 1-4; and figures 21-23.	1-12
A	KR 10-2019-0010490 A (POSTECH RESEARCH AND BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION) 30 January 2019 (2019-01-30) See entire document.	1-12
A	US 2004-0029265 A1 (DOI, N. et al.) 12 February 2004 (2004-02-12) See entire document.	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 January 2024	**25 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/016259

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2441836	B1	08 September 2022	CN	114585725	A	03 June 2022
				KR	10-2021-0045796	A	27 April 2021
				US	2022-0389362	A1	08 December 2022
				WO	2021-075808	A1	22 April 2021
KR	10-2021-0138976	A	22 November 2021	WO	2021-230669	A1	18 November 2021
US	2019-0010437	A1	10 January 2019	CN	105524832	A	27 April 2016
				CN	105524832	B	30 March 2018
				US	11028356	B2	08 June 2021
				WO	2017-143640	A1	31 August 2017
KR	10-2019-0010490	A	30 January 2019	KR	10-2176500	B1	09 November 2020
US	2004-0029265	A1	12 February 2004	EP	1333086	A1	06 August 2003
				JP	2002-112763	A	16 April 2002
				WO	02-31108	A1	18 April 2002

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/016259

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C12M 1/00(2006.01)i; **C12M 1/12**(2006.01)i; **C12M 3/00**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C12M 1/00(2006.01); C12M 1/02(2006.01); C12M 1/12(2006.01); C12M 1/42(2006.01); C12M 3/00(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 바이오리액터(bioreactor), 세포(cell), 배양(culture), 엑소좀(exosome), 가스(gas), 펌프(pump), 멤브레인(membrane)c

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2441836 B1 (주식회사 아모그린텍) 2022.09.08 청구항 1-15; 도면 1-3, 9-11	1-12
A	KR 10-2021-0138976 A (아주대학교산학협력단) 2021.11.22 청구항 1-6; 도면 1-3	1-12
A	US 2019-0010437 A1 (GUANGZHOU JET BIO-FILTRATION CO., LTD.) 2019.01.10 청구항 1-4; 도면 21-23	1-12
A	KR 10-2019-0010490 A (포항공과대학교 산학협력단) 2019.01.30 전문	1-12
A	US 2004-0029265 A1 (DOI, N. 등) 2004.02.12 전문	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년01월24일(24.01.2024)	**2024년01월25일(25.01.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

허주형

전화번호 **+82-42-481-5373**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/016259

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2441836 B1	2022/09/08	CN 114585725 A	2022/06/03
		KR 10-2021-0045796 A	2021/04/27
		US 2022-0389362 A1	2022/12/08
		WO 2021-075808 A1	2021/04/22
KR 10-2021-0138976 A	2021/11/22	WO 2021-230669 A1	2021/11/18
US 2019-0010437 A1	2019/01/10	CN 105524832 A	2016/04/27
		CN 105524832 B	2018/03/30
		US 11028356 B2	2021/06/08
		WO 2017-143640 A1	2017/08/31
KR 10-2019-0010490 A	2019/01/30	KR 10-2176500 B1	2020/11/09
US 2004-0029265 A1	2004/02/12	EP 1333086 A1	2003/08/06
		JP 2002-112763 A	2002/04/16
		WO 02-31108 A1	2002/04/18