(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월14일
(11) 등록번호 10-1767627
(24) 등록일자 2017년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/34 (2006.01) *C12M 1/00* (2006.01)
C12M 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 41/26 (2013.01)
C12M 23/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0156724
(22) 출원일자 2016년11월23일
심사청구일자 2016년11월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006094758 A*
KR1020020083558 A*
KR1020110098622 A
WO2012134778 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 에스피엘
경기도 포천시 내촌면 금강로2047번길 26
(주)이셀
경기도 부천시 오정구 석천로 345 ,304동808호 (삼정동,부천테크노파크)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
허상오
경기도 포천시 내촌면 금강로2047번길 26
김동훈
경기도 의정부시 호암로 256, 113동 1001호(호원동, 신일유토빌아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 조상진

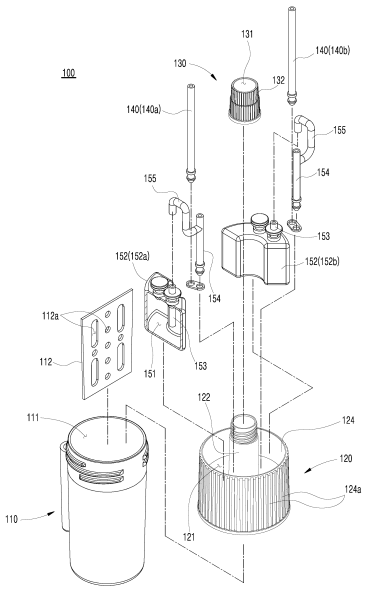
(54) 발명의 명칭 **생물반응용기**

(57) 요 약

생물반응용기가 개시된다. 본 발명에 따른 생물반응용기는, 내부공간에 배양액 및 생물체를 수용하고, 상단부가 개구된 배양챔버; 상기 배양챔버의 상단부와 결합하고, 일측에 상기 내부공간과 연통되는 돌출관이 구비된 챔버 마개부; 상기 돌출관에 탈착결합되며 상기 돌출관을 개폐하는 필터캡; 상기 내부공간에 소정의 기체를 공급하기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



위해 상기 챔버마개부를 관통하여 상기 내부공간과 연통되는 기체투입부; 및 배양액의 pH를 조절하는 조절용액을 수용한 생태로 상기 챔버마개부에 설치되고, 상기 조절용액이 공압에 의해 상기 내부공간으로 토출되도록 하는 산염도조절부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 배양챔버와 결합하는 챔버마개부와, 챔버마개부의 돌출관에 결합되는 필터캡과, 챔버마개부에 각각 배치되어 결합되는 기체투입부 및 산염도조절부가 각각 간단하고 손쉽게 조립되면서 생물반응용기를 형성함에 따라 반응용기 자체의 소형화가 용이하게 이루어질 수 있어 연구소 단위의 다수의 소량 배양시험에 활용될 수 있는 효과가 있다. 또한, 배양액의 산도 또는 염도를 조절할 수 있는 1개 또는 2개의 산염도조절부가 챔버마개부마다 설치됨에 따라 각각의 반응용기별로 배양조건에 따른 개별제어가 용이하게 이루어질 수 있으며, 이로 인해 다수의 배양시험이 최적의 조건하에서 신속하게 수행될 수 있을뿐만 아니라 실험자의 편의성이 도모될 수 있다.

(52) CPC특허분류
C12M 37/02 (2013.01)
C12M 41/12 (2013.01)
C12M 41/34 (2013.01)
C12M 41/40 (2013.01)

(72) 발명자
김두현
서울특별시 서초구 신반포로15길 19, 11동 1701호
(반포동, 아크로리버파크)

오덕재
서울특별시 광진구 아차산로76길 31, 103동 1405호(광장동, 광나루현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10067242
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 산업기술평가관리원
연구사업명 벤처형 전문소재 개발사업
연구과제명 바이오의약품 생산용 세포배양 50 mL급 일회용 멀티-bioreactor 기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 (주)에스피엘
연구기간 2016.06.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부공간에 배양액 및 생물체를 수용하고, 상단부가 개구된 배양챔버;

상기 배양챔버의 상단부와 결합하고, 일측에 상기 내부공간과 연통되는 돌출관이 구비된 챔버마개부;

상기 돌출관에 탈착결합되며 상기 돌출관을 개폐하는 필터캡;

상기 내부공간에 소정의 기체를 공급하기 위해 상기 챔버마개부를 관통하여 상기 내부공간과 연통되는 기체투입부; 및

배양액의 pH를 조절하는 조절용액을 수용한 생태로 상기 챔버마개부에 설치되고, 상기 조절용액이 공압에 의해 상기 내부공간으로 토출되도록 하는 산염도조절부를 포함하고,

상기 산염도조절부는,

상기 조절용액이 저장되는 수용공간이 구비되고, 상기 돌출관의 일면을 둘러싸는 형태로 상기 챔버마개부에 장착되는 저장탱크; 일단이 공기를 공급받고, 타단이 상기 저장탱크와 관통결합하는 공기투입관; 일단이 상기 공기투입관의 타단과 연통되고, 절곡형태로 상기 조절용액에 침지되되 침지영역에서 상기 조절용액이 유입되도록 하는 미세공이 형성된 침지관; 및 일단이 상기 침지관의 타단과 연통되고, 타단이 상기 챔버마개부와 관통결합하는 유출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 2

내부공간에 배양액 및 생물체를 수용하고, 상단부가 개구된 배양챔버;

상기 배양챔버의 상단부와 결합하고, 일측에 상기 내부공간과 연통되는 돌출관이 구비된 챔버마개부;

상기 돌출관에 탈착결합되며 상기 돌출관을 개폐하는 필터캡;

상기 내부공간에 소정의 기체를 공급하기 위해 상기 챔버마개부를 관통하여 상기 내부공간과 연통되는 기체투입부; 및

배양액의 pH를 조절하는 조절용액을 수용한 생태로 상기 챔버마개부에 설치되고, 상기 조절용액이 공압에 의해 상기 내부공간으로 토출되도록 하는 산염도조절부를 포함하고,

상기 산염도조절부는,

상기 조절용액이 저장되는 수용공간이 구비되고, 상기 돌출관의 일면을 둘러싸는 형태로 상기 챔버마개부에 장착되는 저장탱크; 일단이 상기 조절용액에 침지되도록, 상기 저장탱크와 관통결합하는 흡인관; 타단에서 공급된 공기가 상기 내부공간으로 유동하도록, 일단이 상기 챔버마개부와 관통결합하는 공기유동관; 및 상기 흡인관의 타단과 상기 공기유동관의 일측이 서로 연통되도록 구비되는 토출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 저장탱크는,

산성의 상기 조절용액이 저장되는 제1 저장탱크; 및 염기성의 상기 조절용액이 저장되는 제2 저장탱크를 포함하고,

상기 흡인관, 상기 공기유동관 및 상기 토출관은 상기 제1 저장탱크 및 상기 제2 저장탱크에 각각 대응하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 저장탱크는,

산성의 상기 조절용액이 저장되는 제1 저장탱크; 및 염기성의 상기 조절용액이 저장되는 제2 저장탱크를 포함하고,

상기 공기투입관, 상기 침지관 및 상기 유출관은 상기 제1 저장탱크 및 상기 제2 저장탱크에 각각 대응하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 필터캡은,

중공이 형성된 관체로 되어 상기 돌출관과 탈착결합하는 캡몸체; 및

탄력지지되며 하방으로 회동 가능하게 상기 중공 내주면 일측과 결합되어 상기 중공으로 유입되는 외부 이물질은 거르되 공기의 유출입은 허용하는 여과필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기체투입부는,

상기 내부공간에 산소를 공급하는 제1 기체투입관; 및

상기 내부공간에 이산화탄소 또는 질소를 공급하는 제2 기체투입관을 포함하는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 챔버마개부는,

그 외주면과 상기 돌출관 사이에 상기 기체투입부 및 상기 산염도조절부가 안정적으로 설치되는 장착공간이 마련되도록, 외주면을 따라 상방으로 돌출형성된 돌출측벽이 더 마련되고,

상기 돌출측벽에는 미끌림을 방지하는 요철부가 형성되는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배양챔버의 일측에는,

배양액의 용존산소량을 측정하는 DO측정센서, 배양액의 산염도를 측정하는 pH측정센서 및 배양액의 온도를 측정하는 온도센서 중 적어도 어느 하나가 구비되는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배양챔버의 상기 내부공간에는,

배양액과 생물체 간의 혼합이 원활하게 이루어지도록, 통공이 형성된 격벽형태의 배플이 장착되거나, 상기 배양

챔버의 내측면에서 상기 내부공간 쪽으로 돌출되되 상기 배양챔버의 길이방향을 따라 형성되는 돌출형 배플이 형성되는 것을 특징으로 하는 생물반응용기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 동물세포, 세균 및 바이러스 등과 같은 미소 생물체를 배양하기 위해 쉐이킹이나 항온기능 등이 있는 생물배양장치에 다수 개로 탑재되어 사용되는 반응용기에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 배양액과 생물체를 내부에 수용한 상태에서 용기 내 배지의 온도, 용존산소량과 pH 등 배양환경의 실시간 모니터링, 적절한 배지온도의 유지, 필요한 가스의 공급, pH의 실시간 제어가 동시에 가능하며 또한 샘플링이 용이하게 이루어질 수 있는 구조로 된 생물반응용기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 바이오산업은, 생물 자체나 이들 특유의 기능을 높이거나 개량하여 자연에는 극히 미량으로 존재하는 물질을 대량으로 생산하거나 유용한 생물을 만들어내는 산업으로, 근래에 들어 의약품·화학·식품·섬유 등에서 그 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 특히, 의약품 제조 분야에서는 유전자 재조합 기술에 의해 이미 당뇨병 특효약인 인슐린과 암 치료 등에 이용되는 인터페론의 양산이 실용화되었으며, 농업 분야나 화학 공업 분야에서 바이오테크놀러지 즉, 생명공학의 기초연구가 진행되고 있어 가까운 미래에 식량의 증산이나 화학 합성 공정의 에너지 절약화 등이 실현될 것으로 기대된다.

[0004] 바이오산업의 근간을 이루는 기술로는, 생물체에서 특정한 유전 정보만을 꺼내어 생육이 빠른 미생물(예를 들어 대장균)의 유전자에 집어넣는 유전자 재조합 기술과, 세포 융합 기술과, 유용한 생물체를 대량으로 배양하는 기술과, 바이오리액터(bioreactor) 장치에 대한 기술 등이 있다.

[0005] 이중 바이오리액터 장치 분야에서는, 연구소 단위에서 최적으로 조건으로 생물체의 배양이 실시간 모니터링되며 이루어질 수 있게 하는 기술에 대한 연구 및 개발이 지속적으로 이루어지고 있으며, 이에 따라 다양한 종류의 생물배양장치가 출시되어 사용되고 있다.

[0006] 이러한 바이오리액터 장치와 관련된 선행기술 중에서 대한민국공개특허 제10-2016-0080543호(공개일자: 2016년 07월 08일)는 세포 배양장치에 관한 기술을 개시하고 있다. 본 선행기술은, 상측부에 형성된 모터에 연결되어 회전하는 회전축이 형성되고, 상기 회전축의 일측에 형성되어 배지(complete medium)에서 미생물이 대사활동을 할 수 있도록 회전하는 교반기가 형성되는 반응조와; 상기 반응조를 관통하여 반응조의 내부에 구비되고, 상기 반응조의 내부에 구비되는 일측이 교반기의 외부면에 교반기를 감싸듯 나선형으로 형성되며, 외부에서 한 종류 이상의 가스가 이송되어 반응조 내에 공급하는 스파저(sparger)관과; 상기 스파저관 내에 구비되어 한 종류 이상의 가스가 스파저관을 통해 이송시 가스를 혼합하는 가스 혼합장치를 포함하여 구성된다.

[0007] 이러한 선행기술은, 스파저관의 끝단부를 나선형으로 비틀게 돌아간 모양으로 제작하고, 나선을 따라 구멍을 뚫어 혼합된 가스가 토출되며, 스파저관의 나선은 교반기를 감싸는 형태로 제작하여 교반기를 기준으로 하층부, 중심부, 상층부에서 토출되는 가스가 교반기의 회전과 함께 반응조 내 전체에 골고루 분산될 수 있어 세포 또는 미생물의 생육환경을 최적화시켜 세포의 사멸을 지연시키기에 배양 효율을 극대화하는 효과가 있다고 기술하고 있다.

[0008] 그러나 이러한 선행기술에서 제시하는 세포 배양장치는, 다음과 같은 점에서 여전히 개선이 요구되며, 꾸준한 개량이 이루어질 필요가 있다.

[0009] 예컨대, 본 선행기술의 반응조는, 배지와 커버가 서로 견고하게 결합되어 완전 차폐된 구조로 이루어지게 되는데, 이러한 구조는 세포 배양중에 진행 정도를 확인하기 위한 샘플 채취가 어려울 뿐만 아니라, 커버를 어렵게 분리하더라도 배양액을 채취하는 과정에서 외부공기의 유입으로 인한 배양액의 오염이 문제될 수 있어, 이를 방지할 수 있는 구조적 개선이 요구된다.

[0010] 또한, 자체 교반기를 작동시키기 위해 모터가 장착되는 구조인 관계상, 세포 배양장치 자체의 소형화(용적 100ml 이하)를 이루기가 어려워 연구소 단위의 다수의 소량 배양시험에 활용하기 힘든 한계가 있고, 소형화하더라도 모터나 교반기 등의 장착으로 고비용이 소요되며 제조상의 어려움이 발생할 여지가 있다는 점에서 구조적

개선이 요구된다.

[0011] 또한, 최적의 생물 배양을 위해 배양액의 산도 또는 염도(pH)를 반응용기 자체에서 직접적으로 조절할 수 있는 구성에 대한 언급이 없어서 생물 배양을 위한 완벽한 조건을 이루기에 다소 부족한 면이 있었다.

[0012] 한편, 종래 상용화된 반응용기의 경우, 대량 생산을 위해 배양용량이 수백 내지 수천 L인 제품들이거나 실험실 단위의 연구를 위해 배양용량이 대략 10ml 이하의 극소량인 제품들이어서 연구목적에 맞는 세포배양 즉, 장기배양 및 수회에 걸친 샘플링 작업 등이 원활하게 이루어지기 어려운 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2016-0080543호(공개일자: 2016년 07월 08일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은, 간단하고 손쉽게 조립형성될 수 있는 구성으로 이루어져 반응용기 자체의 소형화가 용이하게 이루어질 수 있고, 반응용기 자체에 배양액의 산도 또는 염도를 직접적으로 조절할 수 있는 구성과 필요한 기체를 제공하도록 하는 구성을 마련하여 생물 배양이 최적의 조건에서 수행될 수 있으며, 외부 이물질의 유입을 방지하면서도 배양중인 시료의 샘플이 용이하게 채취될 수 있는 생물반응용기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적은, 내부공간에 배양액 및 생물체를 수용하고, 상단부가 개구된 배양챔버; 상기 배양챔버의 상단부와 결합하고, 일측에 상기 내부공간과 연통되는 돌출관이 구비된 챔버마개부; 상기 돌출관에 탈착결합되며 상기 돌출관을 개폐하는 필터캡; 상기 내부공간에 소정의 기체를 공급하기 위해 상기 챔버마개부를 관통하여 상기 내부공간과 연통되는 기체투입부; 및 배양액의 pH를 조절하는 조절용액을 수용한 생태로 상기 챔버마개부에 설치되고, 상기 조절용액이 공압에 의해 상기 내부공간으로 토출되도록 하는 산염도조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 생물반응용기에 의해 달성된다.

[0016] 상기 산염도조절부는, 상기 조절용액이 저장되는 수용공간이 구비되고, 상기 돌출관의 일면을 둘러싸는 형태로 상기 챔버마개부에 장착되는 저장탱크; 일단이 상기 조절용액에 침지되도록, 상기 저장탱크와 관통결합하는 흡인관; 타단에서 공급된 공기가 상기 내부공간으로 유동하도록, 일단이 상기 챔버마개부와 관통결합하는 공기유동관; 및 상기 흡인관의 타단과 상기 공기유동관의 일측이 서로 연통되도록 구비되는 토출관을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 저장탱크는, 산성의 상기 조절용액이 저장되는 제1 저장탱크; 및 염기성의 상기 조절용액이 저장되는 제2 저장탱크를 포함하고, 상기 흡인관, 상기 공기유동관 및 상기 토출관은 상기 제1 저장탱크 및 상기 제2 저장탱크에 각각 대응하도록 형성될 수 있다.

[0018] 상기 산염도조절부는, 상기 조절용액이 저장되는 수용공간이 구비되고, 상기 돌출관의 일면을 둘러싸는 형태로 상기 챔버마개부에 장착되는 저장탱크; 일단이 공기를 공급받고, 타단이 상기 저장탱크와 관통결합하는 공기투입관; 일단이 상기 공기투입관의 타단과 연통되고, 절곡형태로 상기 조절용액에 침지되되 침지영역에서 상기 조절용액이 유입되도록 하는 미세공이 형성된 침지관; 및 일단이 상기 침지관의 타단과 연통되고, 타단이 상기 챔버마개부와 관통결합하는 유출관을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 저장탱크는, 산성의 상기 조절용액이 저장되는 제1 저장탱크; 및 염기성의 상기 조절용액이 저장되는 제2 저장탱크를 포함하고, 상기 공기투입관, 상기 침지관 및 상기 유출관은 상기 제1 저장탱크 및 상기 제2 저장탱크에 각각 대응하도록 형성될 수 있다.

[0020] 상기 필터캡은, 중공이 형성된 관체로 되어 상기 돌출관과 탈착결합하는 캡몸체; 및 탄력지지되며 하방으로 회동 가능하게 상기 중공 내주면 일측과 결합되어 상기 중공으로 유입되는 외부 이물질은 거르되 공기의 유출입은 허용하는 여과필터를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 기체투입부는, 상기 내부공간에 산소를 공급하는 제1 기체투입관; 및 상기 내부공간에 이산화탄소 또는 질

소를 공급하는 제2 기체투입관을 포함할 수 있다.

[0022] 상기 챔버마개부는, 그 외주면과 상기 돌출관 사이에 상기 기체투입부 및 상기 산염도조절부가 안정적으로 설치되는 장착공간이 마련되도록, 외주면을 따라 상방으로 돌출형성된 돌출측벽이 더 마련되고, 상기 돌출측벽에는 미끌림을 방지하는 요철부가 형성될 수 있다.

[0023] 상기 배양챔버의 일측에는, 배양액의 용존산소량을 측정하는 DO측정센서, 배양액의 산염도를 측정하는 pH측정센서 및 배양액의 온도를 측정하는 온도센서 중 적어도 어느 하나가 구비될 수 있다.

[0024] 상기 배양챔버의 상기 내부공간에는, 배양액과 생물체 간의 혼합이 원활하게 이루어지도록, 통공이 형성된 격벽형태의 배플이 장착되거나, 상기 배양챔버의 내측면에서 상기 내부공간 쪽으로 돌출되되 상기 배양챔버의 길이방향을 따라 형성되는 돌출형 배플이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 배양챔버와 결합하는 챔버마개부와, 챔버마개부의 돌출관에 결합되는 필터캡과, 챔버마개부에 각각 배치되어 결합되는 기체투입부 및 산염도조절부가 각각 간단하고 손쉽게 조립되면서 생물반응용기를 형성함에 따라 반응용기 자체의 소형화가 용이하게 이루어질 수 있어 연구소 단위의 다수의 소량 배양시험에 활용될 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 배양액의 산도 또는 염도를 조절할 수 있는 1개 또는 2개의 산염도조절부가 챔버마개부마다 설치됨에 따라 각각의 반응용기별로 배양조건에 따른 개별제어가 용이하게 이루어질 수 있으며, 이로 인해 다수의 배양시험이 최적의 조건하에서 신속하게 수행될 수 있을뿐만 아니라 실험자의 편의성이 도모될 수 있다.

[0027] 또한, 배양챔버의 내부공간과 연통되는 돌출관에 필터캡이 결합됨에 따라 외부 이물질의 유입방지는 물론, 내부공간과 외기 간의 공기압력이 균일하게 유지될 수 있으며, 배양중인 시료의 샘플을 배양조건에 영향을 주지 않고 용이하게 채취할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 생물반응용기의 사시도이다.

도 2는 도 1의 분해사시도이다.

도 3은 도 1의 산염도조절부의 작동상태를 보이기 위한 작동상태도이다.

도 4는 본 발명의 변형예에 따른 생물반응용기의 사시도이다.

도 5는 도 4의 분해사시도이다.

도 6은 도 4의 산염도조절부의 작동상태를 보이기 위한 작동상태도이다.

도 7은 도 1 및 도 4의 필터캡의 구조와 작동상태를 보이기 위한 단면도이다.

도 8은 도 1 및 도 4가 탑재되는 쉐이킹이나 항온기능 등이 있는 생물배양장치의 전체구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 생물반응용기의 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해사시도이고, 도 3은 도 1의 산염도조절부의 작동상태를 보이기 위한 작동상태도이고, 도 4는 본 발명의 변형예에 따른 생물반응용기의 사시도이고, 도 5는 도 4의 분해사시도이고, 도 6은 도 4의 산염도조절부의 작동상태를 보이기 위한 작동상태도이고, 도 7은 도 1 및 도 4의 필터캡의 구조와 작동상태를 보이기 위한 단면도이고, 도 8은 도 1 및 도 4가 탑재되는 쉐이킹이나 항온기능 등이 있는 생물배양장치의 전체구조를 도시한 도면이다.

[0032] 발명의 설명 및 청구범위 등에서 방향을 지칭하는 상(위쪽), 하(아래쪽), 좌우(옆쪽 또는 측방), 전(앞쪽), 후(뒤쪽) 등은 권리 한정의 용도가 아닌 설명의 편의를 위해서 도면 또는 구성 간의 상대적인 위치를 기준으로 정한 것으로, 이하에서 설명되는 각 방향은 이와 다르게 특별히 한정하는 경우를 제외하고, 이에 기초한 것이다.

[0033] 본 발명에서 설명하게 될 생물반응용기(100)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 다수 개의 반응용기(100)가 탑재되는 반응용기홀더(10), 반응용기홀더(10)를 흔들어주는 쉐이킹플레이트(20), 각종 센서로 측정된 정보를 반응용기(100)별로 표시하는 표시수단(30), 연결된 구성의 작동을 제어하고 설정하는 컨트롤러(40), 각각의 반응용기(100)에 공압을 제공하는 에어라인(미도시) 및 배양에 필요한 특정 기체를 공급하는 기체공급라인(미도시) 등을 포함하는 생물배양장치(1)에 사용되는 용기이다.

[0034] 본 발명에 따른 생물반응용기(100)는, 간단하고 손쉽게 조립형성되는 구조를 통해 반응용기(100) 자체의 소형화를 도모하고, 반응용기(100) 자체에서 배양액의 산도 또는 염도(pH)를 직접적으로 조절하며, 외부 이물질의 유입을 방지하면서도 배양중인 시료의 샘플을 필요할 때마다 용이하게 채취하기 위해 안출된 발명이다. 이러한 생물반응용기(100)의 안출을 통해서, 연구소 단위에서 수행되는 다수의 소량 배양시험은 보다 활발하고 최적화된 조건하에서 신속하고 편리하게 수행될 수 있게 된다.

[0035] 상술한 바와 같은 기능 내지 작동을 구현하기 위해 본 발명에 따른 생물반응용기(100)는, 배양챔버(110), 챔버마개부(120), 필터캡(130), 기체투입부(140) 및 산염도조절부(150) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 각 구성들은 합성수지를 소재로 한 사출성형방식이나 금속을 소재로 한 다이캐이스팅방식으로 제작될 수 있는데, 이를 통해 정밀한 형태의 소형화된 생물반응용기(100)(대략 용적이 10㎖ 내지 250㎖)가 제작될 수 있다. 이러한 용적의 생물반응용기(100)는 연구소 단위에서 장기배양 및 수회에 걸친 샘플링 작업 등이 원활하게 이루어지게 하는 용적으로서, 이보다 작은 용적의 경우 샘플링이 어렵고, 이보다 큰 용적의 경우 운영 및 관리가 어렵고 생물배양장치(1)의 규모가 과도하게 커지는 문제가 있다.

[0036] 이하에서는 상술한 각 구성에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[0037] 배양챔버(110)는, 내부공간(111)에 배양액 및 생물체를 수용하기 위해 마련된 구성요소로서, 액체를 담을 수 있도록 상단부가 개구된 그릇형상으로 이루어질 수 있다. 이러한 배양챔버(110)는 액체성의 배양액 및 생물체를 수용할 수 있는 형태라면 어떠한 형태라도 무방하다.

[0038] 다만, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 배양챔버(110)는, 도 8에서와 같은 반응용기홀더(10)에 원활하게 끼워져 고정될 수 있도록, 하방으로 갈수록 폭이 좁아지는 컵형태로 이루어지되, 성형성, 형태안정성, 전기절연성, 내약품성이 우수한 PS(폴리스티렌, Pgolystyrene)수지, 내화학성, 전기절연성, 단열성, 내식성이 우수한 PVC(폴리염화비닐)수지, PC(폴리카보네이트)수지 또는 PP(폴리프로필렌)수지 등을 소재로 사출성형을 통해 제작될 수 있다. 이때, 외부에서 배양액의 상태를 육안으로 확인할 수 있도록 투명재질로 배양챔버(110)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0039] 한편, 배양챔버(110)의 내부공간(111)에는, 도 2에서처럼 통공(112a)이 형성된 격벽형태의 배플(112)이 장착될 수 있다. 이때, 배플(112)은 도 8에 도시된 쉐이킹플레이트(20)에 의한 회전시 유동하는 배양액에 대한 저항체가 되어 난류 또는 와류를 발생시킴으로써 배양액과 생물체 간의 혼합이 원활하게 이루어지게 하는 작용을 한다.

[0040] 물론, 상술한 형태의 배플(112)외에도, 배양챔버(110)의 내측면에서 내부공간(111) 쪽으로 돌출형성되되 배양챔버(110)의 길이방향을 따라 길게 형성되는 돌출형 배플(미도시)이 형성될 수도 있으며, 이때 돌출형 배플(미도시)은 배양챔버(110)의 내주면 둘레를 따라 일정간격으로 복수 개가 이격형성될 수 있다.

[0041] 챔버마개부(120)는, 배양챔버(110)의 상단부와 결합하여 기본적으로 배양챔버(110)에 수용된 배양액 및 생물체가 외부로 유실되는 것을 방지하고 후술할 기체투입부(140) 및 산염도조절부(150) 등이 장착되는 공간을 제공하는 덮개 형상의 구성요소로서, 일측에 내부공간(111)과 연통되는 돌출관(122)이 상방으로 돌출형성될 수 있다.

[0042] 이러한 챔버마개부(120)와 배양챔버(110) 간의 결합은, 액체성 물질의 외부 유실을 방지할 수 있는 결합방식이라면 어떠한 방식이라도 무방하다. 다만, 본 발명의 실시예에 따른 챔버마개부(120)는, 도 2에 도시된 바와 같이 배양챔버(110)와 결합 및 결합해제가 용이하게 이루어지도록, 배양챔버(110)와 나사결합을 통해 체결되며, 이러한 나사결합 사이에는 양자 간의 밀폐력 강화를 위해 고무패킹이 개재될 수 있다.

[0043] 이때, 챔버마개부(120) 또한, PS(폴리스티렌, Pgolystyrene)수지, PVC(폴리염화비닐)수지, PC(폴리카보네이트)수지, PP(폴리프로필렌)수지 또는 PE(폴리에틸렌) 등을 소재로 사출성형을 통해 제작될 수 있다.

[0044] 챔버마개부(120) 일측에서 상방으로 돌출형성되면서 내부공간(111)과 연통되는 돌출관(122)은, 배양중인 시료의 샘플을 채취하는 도구인 피펫이나 스포이드 등이 챔버마개부(120) 쪽에서 내부공간(111) 쪽으로 용이하고 안전하게 안내되며 삽입 또는 삽탈될 수 있도록 하기 위해 마련된 구성요소이다.

[0045] 이러한 챔버마개부(120)에는, 그 외주면과 상기 돌출관(122) 사이에 기체투입부(140) 및 산염도조절부(150)가 안정적으로 안착 및 설치되는 장착공간(121)이 형성되도록, 외주면을 따라 상방으로 돌출형성된 돌출측벽(124)이 더 형성될 수 있다. 이렇게 돌출측벽(124)이 형성됨으로써, 내측에 설치된 기체투입부(140) 및 산염도조절부(150)는 생물배양장치(1)의 쉐이킹 작동에도 챔버마개부(120)로부터 외측으로 이탈되지 않고 안정적으로 지지될 수 있다.

[0046] 이때, 돌출측벽(124)에는 미끌림을 방지하는 요철부(124a)가 형성될 수 있는데, 도 1등에 도시된 바와 같이 세로방향으로 길게 이격형성되는 돌기형태로 제작될 수 있다. 이러한 요철부(124a)를 통해 실험자는 미끌림이 방지되며 챔버마개부(120)와 반응용기(100)를 나사결합방식으로 손쉽게 체결 및 체결해제할 수 있게 된다.

[0047] 필터캡(130)은, 돌출관(122)을 선택적으로 개방시키거나 폐쇄시키면서 개방시 샘플 채취 도구인 피펫이나 스포이드 등의 삽입을 허용하고, 폐쇄시 외부 이물질의 내부공간(111) 쪽으로의 유입을 방지하는 구성요소로서, 돌출관(122)과 탈착결합되는 구조의 덮개 형상으로 제작될 수 있다.

[0048] 따라서, 필터캡(130)은 병마개처럼 돌출관(122)을 선택적으로 개방 및 폐쇄시킬 수 있는 구조라면 어떠한 형태라도 무방하지만, 본 발명의 실시예에 따른 필터캡(130)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 캡몸체(132) 및 여과필터(134) 등을 포함하여 구성될 수 있으며, 이러한 구조는 종래기술에서 볼 수 없었던 본 발명만의 기술적 특징에 해당한다.

[0049] 이때, 캡몸체(132)는, 중공(131)이 형성된 관체로 되어 돌출관(122)과 탈착결합하는 구성요소로서, 손쉬운 결합 및 결합해제가 이루어질 수 있도록 돌출관(122)과 나사결합됨이 바람직하며, 이러한 나사결합 사이에는 양자 간의 밀폐력 강화를 위해 고무패킹이 개재될 수 있음은 물론이다.

[0050] 여과필터(134)는, 중공(131)으로 유입되는 외부 이물질은 거르되 공기의 유출입은 허용하는 한편, 샘플 채취 도구인 피펫이나 스포이드가 삽입되면 이에 따라 하방으로 탄성변형되며 회동하고, 삽출되는 경우 상방으로 탄성복원되는 시트형상의 구성요소로서, 중공(131)을 구획하는 격벽형태로 배치된 상태에서 하방으로 회동 가능하게 중공(131) 내주면 일측에 결합될 수 있다.

[0051] 이러한 여과필터(134)는, 일단부가 중공(131)에 탈착결합하는 링형상의 탄력부재(134a)와, 탄력부재(134a) 중앙부에 구비되어 공기나 기체의 투과는 허용하고 이물질의 투과는 방지하는 여과체(134b)로 구성될 수 있다. 이때의 여과체(134b)는 부직포필터 등이 될 수 있으며, 필터링의 정도는 배양 생물체에 따라 선택적으로 변경할 수 있다.

[0052] 이러한 실시예에 따른 필터캡(130)을 통해 실험자는 필터캡(130) 자체를 돌출관(122)으로부터 결합해제시키지 않고도 용이하게 배양중인 시료의 샘플을 피펫이나 스포이드 등을 이용하여 용이하게 채취할 수 있으며, 동시에 외부 이물질의 유입을 효과적으로 방지할 수 있게 된다. 물론 여과필터(134)는 탄성변형되지 않고 중공(131) 상에 견고하게 고정된 형태로 설치될 수도 있다.

[0053] 기체투입부(140)는, 생물체 배양에 필요한 소정의 기체를 내부공간(111)에 공급하기 위해 마련되는 구성요소로서, 챔버마개부(120)를 관통하여 내부공간(111)과 연통되는 관체 형상으로 이루어져 상술한 생물배양장치(1)의 기체공급라인(미도시)과 연결될 수 있다. 이때, 기체투입부(140)가 챔버마개부(120)를 관통한 영역에는 패킹부재가 구비될 수 있으며, 관체 내경은 필요에 따라 다양한 직경으로 형성할 수 있다.

[0054] 이러한 기체투입부(140)는, 외기와 내부공간(111)을 연통하는 금속재, 합성수지 또는 실리콘 재질의 관체 형상이라면 충분하고 필요에 따라서 절곡된 형태로 제작될 수 있으며, 배양 생물체에 따라 다수 개의 기체투입부(140)가 설치될 수 있다.

[0055] 본 발명의 실시예에 따른 기체투입부(140)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 기체투입관(140a) 및 제2 기체투입관(140b) 등을 포함하여 구성되며, 이때, 제1 기체투입관(140a)은 내부공간(111)에 생물체 배양에 필수적으로 필요한 산소를 공급하기 위해 마련된 구성요소이고, 제2 기체투입관(140b)은 내부공간(111)에 생물체 배양에 부차적으로 필요한 이산화탄소 또는 질소를 공급하기 위해 마련된 구성요소이다.

[0056] 이러한 제1,2 기체투입관(140a,140b)은, 생물체의 배양조건에 따라 필요한 기체들이 최적의 조건하에서 동시에 배양액에 제공될 수 있도록 함과 동시에 산소가 이산화탄소 및 질소와 서로 혼용되어 공급되지 않도록 하기 위함이며, 투입되는 기체의 양은 상술한 생물배양장치(1)의 컨트롤러(40)를 통해 제어될 수 있다.

[0057] 산염도조절부(150)는, 배양 생물체마다 요구되는 최적의 산도(酸度) 또는 염도(鹽度)에서 배양이 이루어지고, 배양 생물체마다의 특징 따라 커스터마이징된 조절용액(S)을 공급하여 차별화된 시험이 안정적으로 수행될 수

있도록 하기 위해 마련된 구성요소로서, 배양액의 pH를 조절하는 조절용액(S)을 수용하는 탱크형상으로 이루어져 챔버마개부(120)에 설치될 수 있다. 이때, 수용된 조절용액(S)은, 산성용액과 염기성용액이 될 수 있으며, 생물체 생장에 필요한 각종 무기질 등이 포함될 수 있다.

[0058] 이러한 산염도조절부(150)는, 종래와 구별되는 본 발명의 기술적 특징부로서, 생물배양장치(1)의 에어라인(미도시)에서 제공된 공압에 의해 배양챔버(110)의 내부공간(111)으로 수용된 조절용액(S)을 토출시키는 구조 및 방식으로 이루어진 것이라면 어떠한 것이라도 무방하다.

[0059] 다만, 본 발명의 실시예에 따른 산염도조절부(150)는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 저장탱크(152), 흡인관(153), 공기유동관(154) 및 토출관(155) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0060] 저장탱크(152)는, 조절용액(S)이 저장되는 수용공간(151)이 구비되고 돌출관(122)의 일면을 둘러싸는 형태로 챔버마개부(120)에 장착되는 구성요소로서, 구체적으로 챔버마개부(120), 돌출관(122) 및 돌출측벽(124)으로 이루어지는 장착공간(121)에 끼움 고정되는 원호형상의 통구조로 이루어져 챔버마개부(120)에 견고하고 안정적으로 고정된다.

[0061] 이러한 저장탱크(152)는, PS(폴리스티렌, Pgolystyrene)수지, PVC(폴리염화비닐)수지, PC(폴리카보네이트)수지, PP(폴리프로필렌)수지 또는 PE(폴리에틸렌) 등을 소재로 사출성형을 통해 제작될 수 있으며, 챔버마개부(120)를 관통하는 기체투입부(140)나 후술할 관체들과 장착간섭이 없는 한도 내에서 그 원호형상의 크기를 가변할 수 있음은 물론이다.

[0062] 한편, 저장탱크(152)는 하나의 통구조로 이루어질 수 있음은 물론이고, 도 1 내지 5에 도시된 본 발명의 실시예 및 변형예에서와 같이, 산성의 조절용액(S)이 저장되는 제1 저장탱크(152a)와, 염기성의 조절용액(S)이 저장되는 제2 저장탱크(152b)를 포함하는 분할구조로 이루어질 수 있음은 물론이다.

[0063] 이러한 2개의 개별 탱크구조는, 산도 및 염도의 조절이 동시 또는 시차를 두고 선택적으로 이루어질 수 있어 다양한 형태 및 조건으로 배양 실험을 연속적으로 수행할 수 있게 하고, 산도 또는 염도 조절이 잘못된 경우 반대성질의 조절용액(S)을 즉각적으로 일정량 투입하여 배양액을 중화시킬 수 있는 편리함이 있다.

[0064] 흡인관(153)은 일단이 조절용액(S)에 침지되도록, 저장탱크(152)와 관통결합하는 구성요소이고, 공기유동관(154)은 타단에서 공급된 공기가 내부공간(111)으로 유동하도록 일단이 챔버마개부(120)와 관통결합하는 구성요소이며, 토출관(155)은 흡인관(153)의 타단과 공기유동관(154)의 일측이 서로 연통되도록 구비되는 구성요소이다.

[0065] 상술한 관체구조를 통해 조절용액(S)이 토출되는 원리는 베르누이(Bernoulli’s principle)의 원리에 기초한 것으로, 도 3을 참조하여 간단히 설명하면 다음과 같다. 먼저, 베르누이 원리란, 유체의 속도와 압력, 위치 에너지 사이의 관계를 나타낸 식으로 설명되며, 흐르는 유체에 대하여 유선(streamline) 상에서 모든 형태의 에너지의 합은 항상 일정하다고 정의하고 있는데, 널리 알려진 개념의 자연법칙이므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0066] 도 3의 확대된 작동상태도를 참조하면, 생물배양장치(1)의 에어라인(미도시)과 연결된 공기유동관(154)을 통해 공기가 내부공간(111) 쪽으로 빠르게 유동(A)하게 되면, 토출관(155) 쪽에는 음압(陰壓)이 발생됨에 따라 조절용액(S)은, 흡인관(153)을 통해 토출관(155) 쪽으로 흡인되고, 다시 토출관(155)으로 흡인된 조절용액(S)은, 공기유동관(154)을 통해 내부공간(111)으로 투입되게 된다.

[0067] 즉, 공기유동관(154) 내부는 공기의 빠른 유동(A)에 따라 저압상태가 되고, 공기유동관(154)과 일측에서 연통되는 토출관(155) 내부는 고압상태가 되므로, 조절용액(S)은 흡인관(153), 토출관(155) 및 공기유동관(154)을 따라 내부공간(111)으로 자연스럽게 흡인 및 토출되는 것이다.(베르누이 원리 참조)

[0068] 상술한 실시예에 따른 관체들은, 금속재, 합성수지 또는 실리콘 등의 소재로 제작되며, 연결구조에 따라 다양하게 절곡된 형태로 제작될 수 있음은 물론이다. 다만, 흡인력이 작용하는 흡인관(153)과 토출관(155)은, 음압뿐만 아니라 삼투압(滲透壓)에 의한 흡인이 이루어질 수 있도록, 관체 내경을 공기유동관(154)보다 작게 형성하는 것이 바람직하며, 대략 1㎜ 내지 3㎜의 직경을 갖는 관체로 제작하는 것이 좋다.

[0069] 상술한 바와 같이, 저장탱크(152)가 제1 저장탱크(152a)와 제2 저장탱크(152b)를 포함하는 분할구조로 이루어진 경우, 흡인관(153), 공기유동관(154) 및 토출관(155)은, 위와 같은 방식으로 제1 저장탱크(152a) 및 제2 저장탱크(152b)에 각각 대응하도록 배치 및 연결될 수 있다.

[0070] 한편, 본 발명의 변형예에 따른 산염도조절부(150)는, 구체적으로 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 저장탱크(152), 공기투입관(156), 침지관(157) 및 유출관(158) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0071] 저장탱크(152)는, 관체에 의해 관통결합되는 부분이 다소 상이할 뿐 상술한 실시예의 경우와 구조는 동일하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 상술한 실시예의 내용으로 대체한다. 변형예에 따른 저장탱크(152) 또한, 하나의 통구조로 이루어질 수 있음은 물론이고, 도 1 내지 5에 도시된 본 발명의 실시예 및 변형예에서와 같이, 산성의 조절용액(S)이 저장되는 제1 저장탱크(152a)와, 염기성의 조절용액(S)이 저장되는 제2 저장탱크(152b)를 포함하는 분할구조로 이루어질 수 있음은 물론이다.

[0072] 이러한 2개의 개별 탱크구조는, 산도 및 염도의 조절이 동시 또는 시차를 두고 선택적으로 이루어질 수 있어 다양한 형태 및 조건으로 배양 실험을 연속적으로 수행할 수 있게 하고, 산도 또는 염조 조절이 잘못된 경우 반대성질의 조절용액(S)을 즉각적으로 일정량 투입하여 배양액을 중화시킬 수 있는 편리함이 있다.

[0073] 공기투입관(156)은 일단이 생물배양장치(1)의 에어라인과 연통되어 공기를 공급받고 타단이 저장탱크(152)와 관통결합하는 구성요소이고, 침지관(157)은 일단이 공기투입관(156)의타단과 연통되고 절곡형태로 조절용액(S)에 침지되되 침지영역에서 조절용액(S)이 유입되도록 하는 미세공(157a)이 형성되는 구성요소이며, 유출관(158)은 일단이 침지관(157)의 타단과 연통되고 타단이 챔버마개부(120)와 관통결합하여 내부공간(111)과 연통되는 구성요소이다.

[0074] 상술한 변형예에 따른 관체구조를 통해 조절용액(S)이 토출되는 원리를 도 6의 확대된 작동상태도를 참조하여 설명하면, 먼저 생물배양장치(1)의 에어라인(미도시)으로부터 공급되는 공기는, 공기투입관(156)을 통해 침지관(157)으로 유동(A)하게 되며, 이때 침지관(157)에 형성된 미세공(157a)을 통해 침지관(157)의 내측으로 유입되어 있던 조절용액(S)은 공급된 공기에 의해 유출관(158) 쪽으로 계속적으로 이동(A)한 후 배양챔버(110)의 내부공간(111)으로 투입되게 된다. 이렇게 유출관(158)을 통해 조절용액(S)이 투입되는 동안, 조절용액(S)은 미세공(157a)을 통해 계속적으로 침지관(157)의 내측으로 보충이 이루어진다.

[0075] 상술한 변형예에 따른 관체들은, 마찬가지로 금속재, 합성수지 또는 실리콘 등의 소재로 제작되며, 연결구조에 따라 다양하게 절곡된 형태로 제작될 수 있음은 물론이다. 변형예의 경우 제공되는 공기의 압력으로 침지관(157)의 내측에 유입된 조절용액(S)을 유출관(158)을 거쳐 내부공간(111)으로 밀어내는 방식이므로, 침지관(157)의 관체 내경은, 공기투입관(156)이나 유출관(158)보다 충분히 작아도 무방하다. 다만, 침지관(157)의 내경은 대략 1㎜ 내지 3㎜의 직경을 갖도록 하는 것이 바람직하며, 이로 인해 반응용기(100')의 소형화가 도모될 수 있음은 물론이다.

[0076] 상술한 바와 같이, 저장탱크(152)가 제1 저장탱크(152)와 제2 저장탱크(152)를 포함하는 분할구조로 이루어진 경우, 공기투입관(156), 침지관(157) 및 유출관(158)은, 제1 저장탱크(152a) 및 제2 저장탱크(152b)에 각각 대응하도록 배치 및 형성될 수 있다.

[0077] 이상에서 살펴본 본 발명에 따른 생물반응용기(100,100')에는, 각종 센서장치가 구비될 수 있는데, 도 8의 생물배양장치(1)에 다수 개로 장착되는 반응용기(100)가 각각 개별적으로 모니터링되고 동시에 개별적으로 제어될 수 있도록 하기 위함이다.

[0078] 구체적으로, 배양챔버(110)의 일측에는, 도 5에 도시된 바와 같이 배양액의 용존산소량을 측정하는 DO측정센서(160a), 배양액의 산염도를 측정하는 pH측정센서(160b) 및 배양액의 온도를 측정하는 온도센서(160c) 중 적어도 어느 하나가 구비될 수 있다.

[0079] 이때, DO측정센서(160a) 및 pH측정센서(160b)는, 패치형태로 이루어진 센서로서, 배양액과 직접접촉이 이루어질 수 있게 내부공간(111)의 하단 일측에 설치될 수 있다. 이러한 패치형 DO측정센서(160a) 및 pH측정센서(160b)는, 생물배양장치(1)의 반응용기홀더(10) 하단에 구비되어 해당 센서를 향해 가시광선 영역의 광을 송출하고 센서에 의해 반사된 광을 수신하는 광학장치와 함께 연동하여 배양액 내의 DO 및 배양액의 pH를 실시간으로 측정하게 된다.

[0080] 이렇게 패치형 DO측정센서(160a) 및 pH측정센서(160b)와 이와 연동하는 광학장치에 의해 측정된 정보는, 생물배양장치(1)에 전송되며, 컨트롤러(40)를 통해 적정 배양조건을 유지하도록 기체투입부(140)를 제어하거나 산염도조절부(150)를 제어하는 작동이 수행될 수 있으며, 해당 정보가 표시수단(30)을 통해 실시간으로 표시될 수 있다.

[0081] 그리고 온도센서(160c)의 경우는, 배양챔버(110)의 외측면에서 탑재되어 배양액의 온도를 실시간으로 측정하게

되며, 생물배양장치(1)는 온도센서(160c)와 전기적으로 연결된 상태에서 측정된 배양액 온도정보를 전송받아 표시수단(30)을 통해 해당 정보를 실시간으로 표시할 수 있다.

[0082] 한편, 도면에 도시하지 않았으나, 수용된 배양액의 온도를 증감시킬 수 있는 열전소자판이 생물배양장치(1)와 전기적으로 연결된 상태에서 배양챔버(110)의 일측 또는 배양용기홀더(10)에 설치될 수 있다. 이를 통해 배양액의 온도 또한, 생물배양장치(1)의 컨트롤러(40)를 통해 최적의 배양조건을 유지하도록 개별적으로 증감되며 제어될 수 있다.

[0083] 상술한 바와 같이 기체투입부(140), 산염도조절부(150), DO측정센서, pH측정센서, 온도센서(160a,160b,160c) 및 열전소자판(미도시)이 하나의 유닛으로 장착된 생물반응용기(100)가, 생물배양장치(1)와 연결되어 연계작동됨에 따라 투입된 배양액의 상태가 실시간으로 모니터링될 수 있으며, 최적의 배양조건(DO, pH, 온도)을 유지하며 자유로운 샘플링이 이루어질 수 있게 되는 것이다.

[0085] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0086] S: 조절용액 1: 생물배양장치

10: 반응용기홀더 20: 쉐이킹플레이트

30: 표시수단 40: 컨트롤러

100,100': 생물반응용기 110: 배양챔버

111: 내부공간 112: 배플 112a: 통공

120: 챔버마개부 121: 장착공간

122: 돌출관 124: 돌출측벽

124a: 요철부 130: 필터캡

131: 중공 132: 캡몸체

134: 여과필터 134a: 탄력부재

134b: 여과체 140: 기체투입부

140a,140b: 제1,2 기체투입관 150: 산염도조절부

151: 수용공간 152: 저장탱크

152a,152b: 제1,2 저장탱크 153: 흡인관

154: 공기유동관 155: 토출관

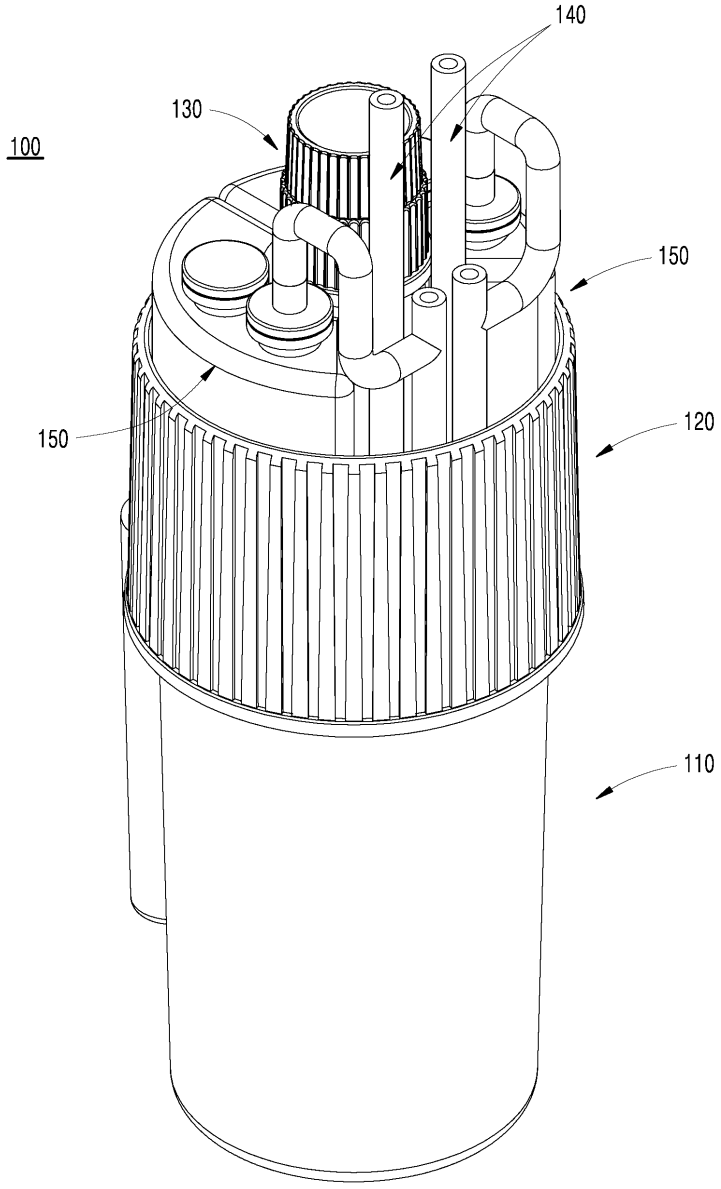
156: 공기투입관 157: 침지관 157a: 미세공

158: 유출관

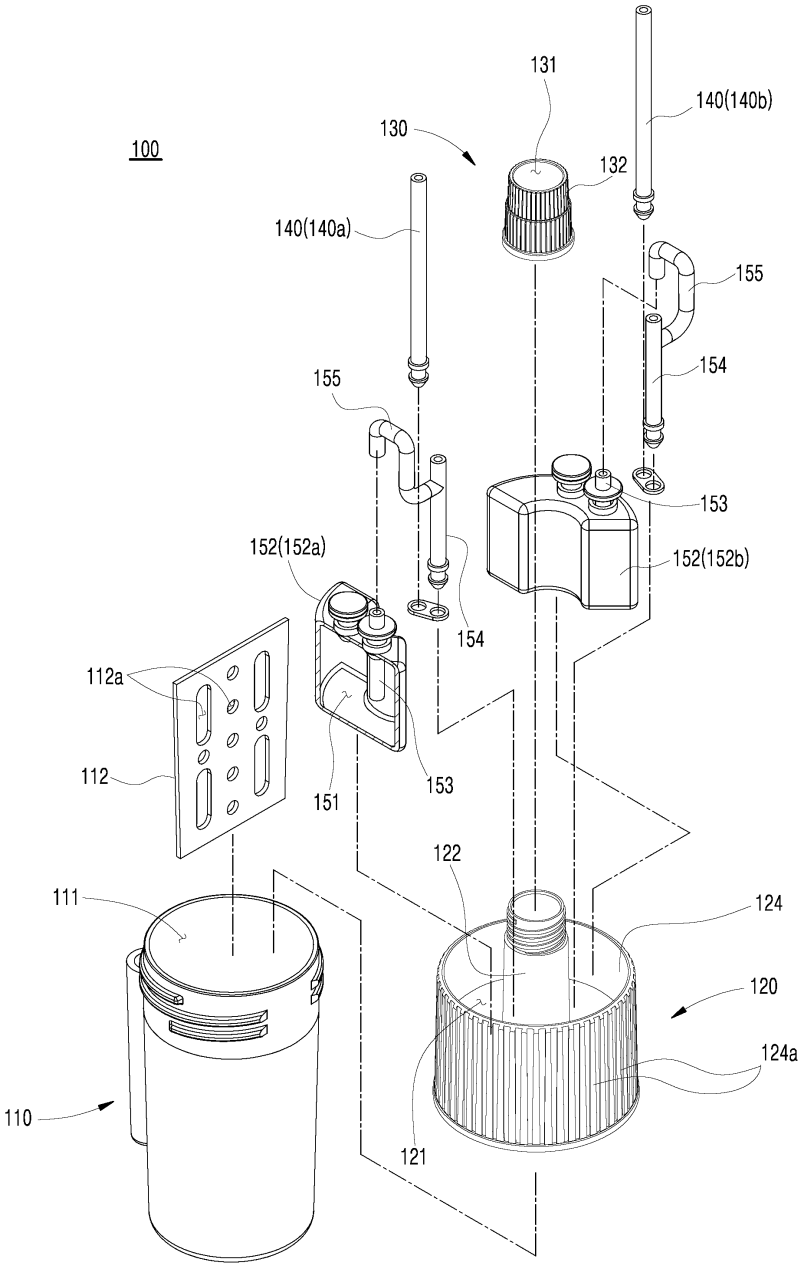
160a,160b,160c: DO측정센서, pH측정센서, 온도센서

도면

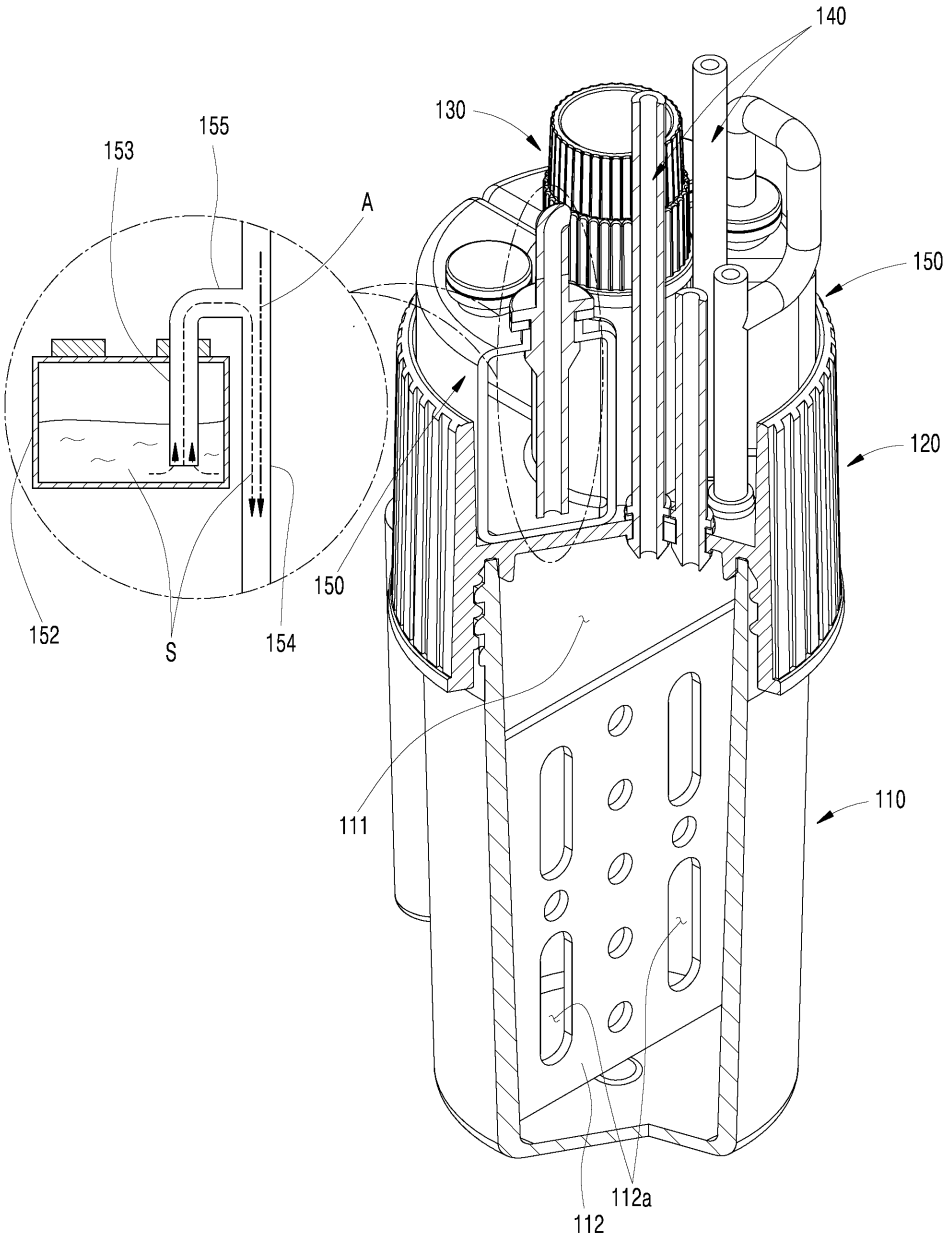
도면1



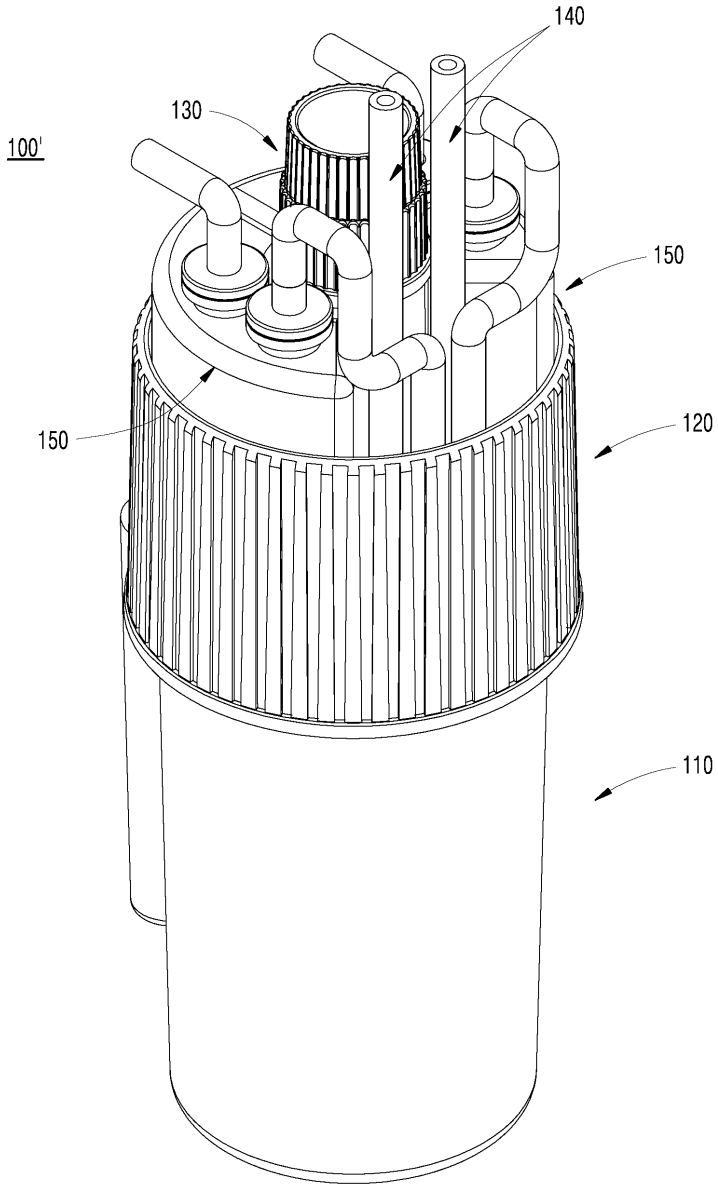
도면2


100
131
130
140(140b)
132
140(140a)
155
155
154
153
152(152a)
152(152b)
154
112a
112
151
153
122
111
124
120
124a
110
121

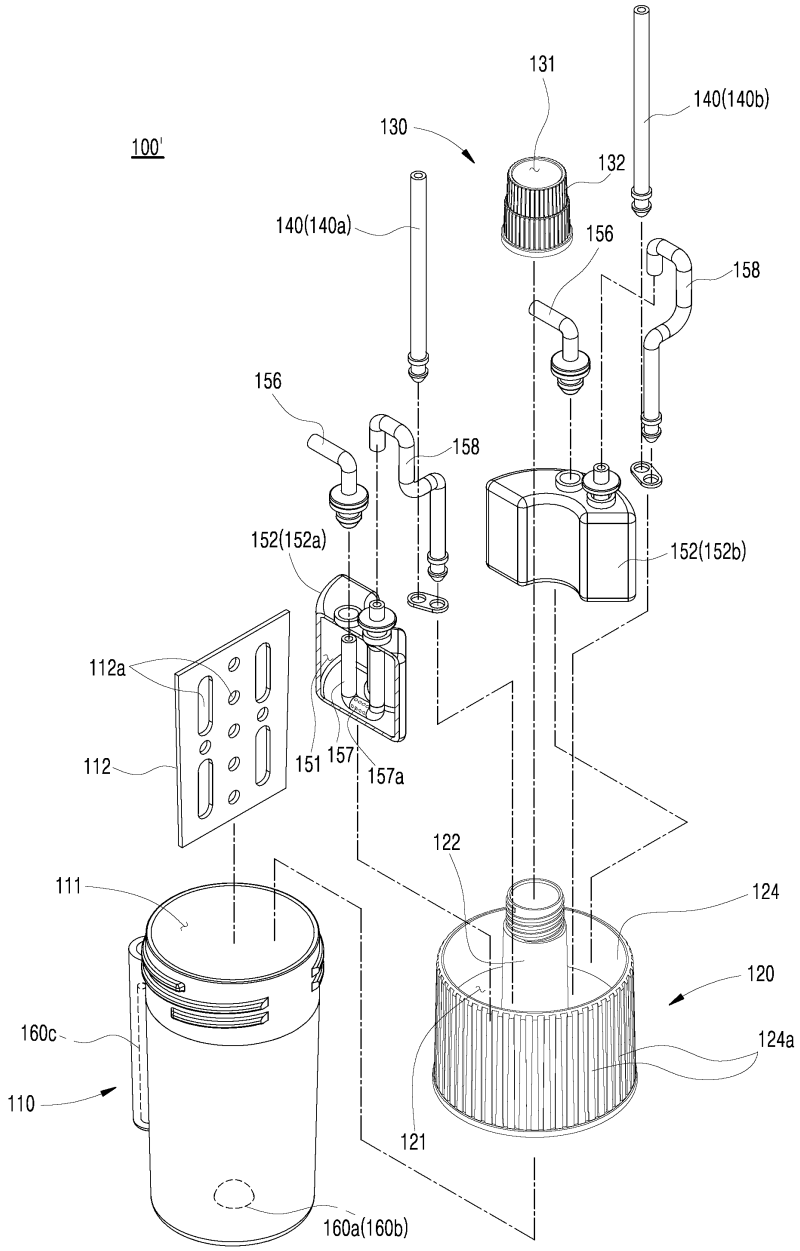
도면3



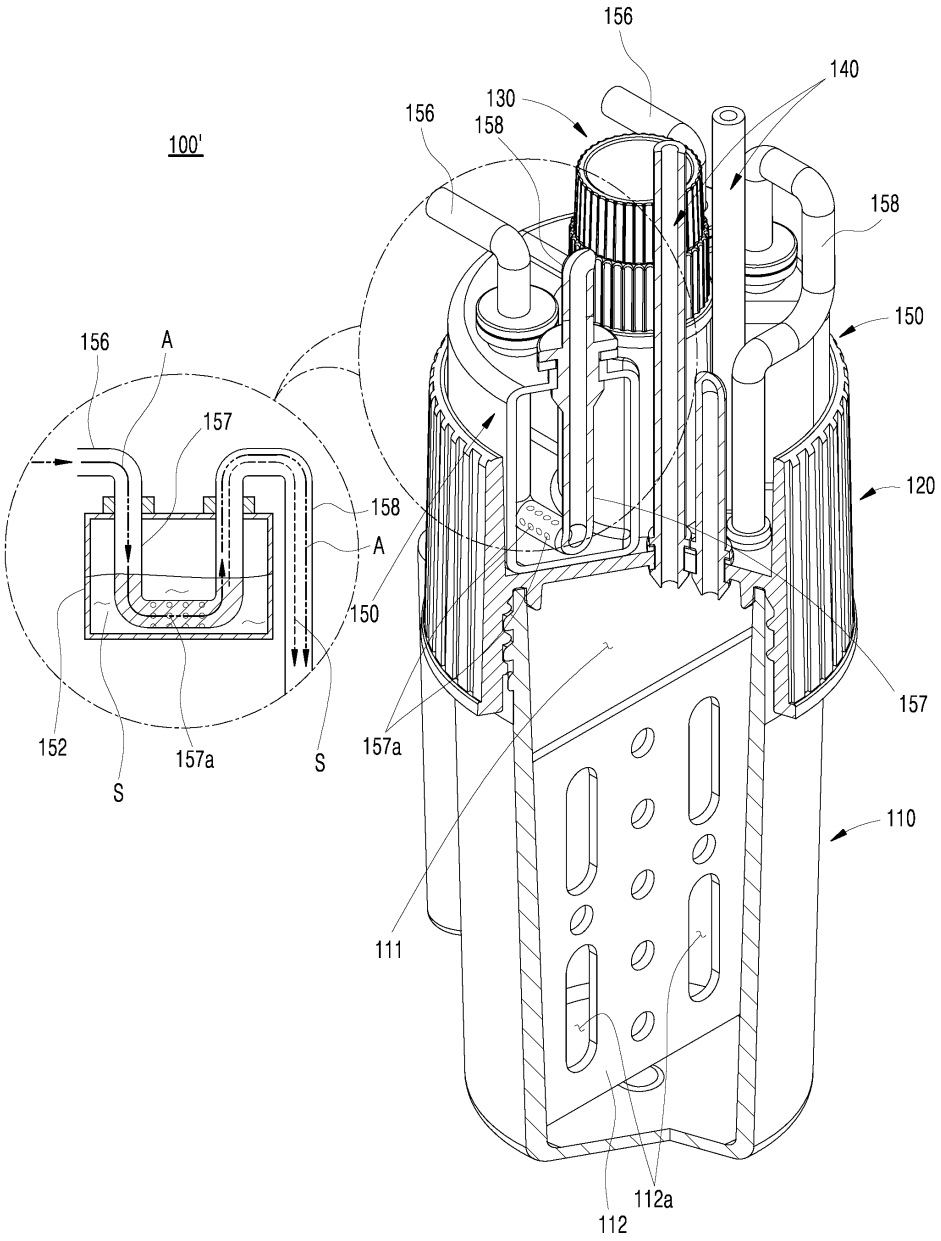
도면4



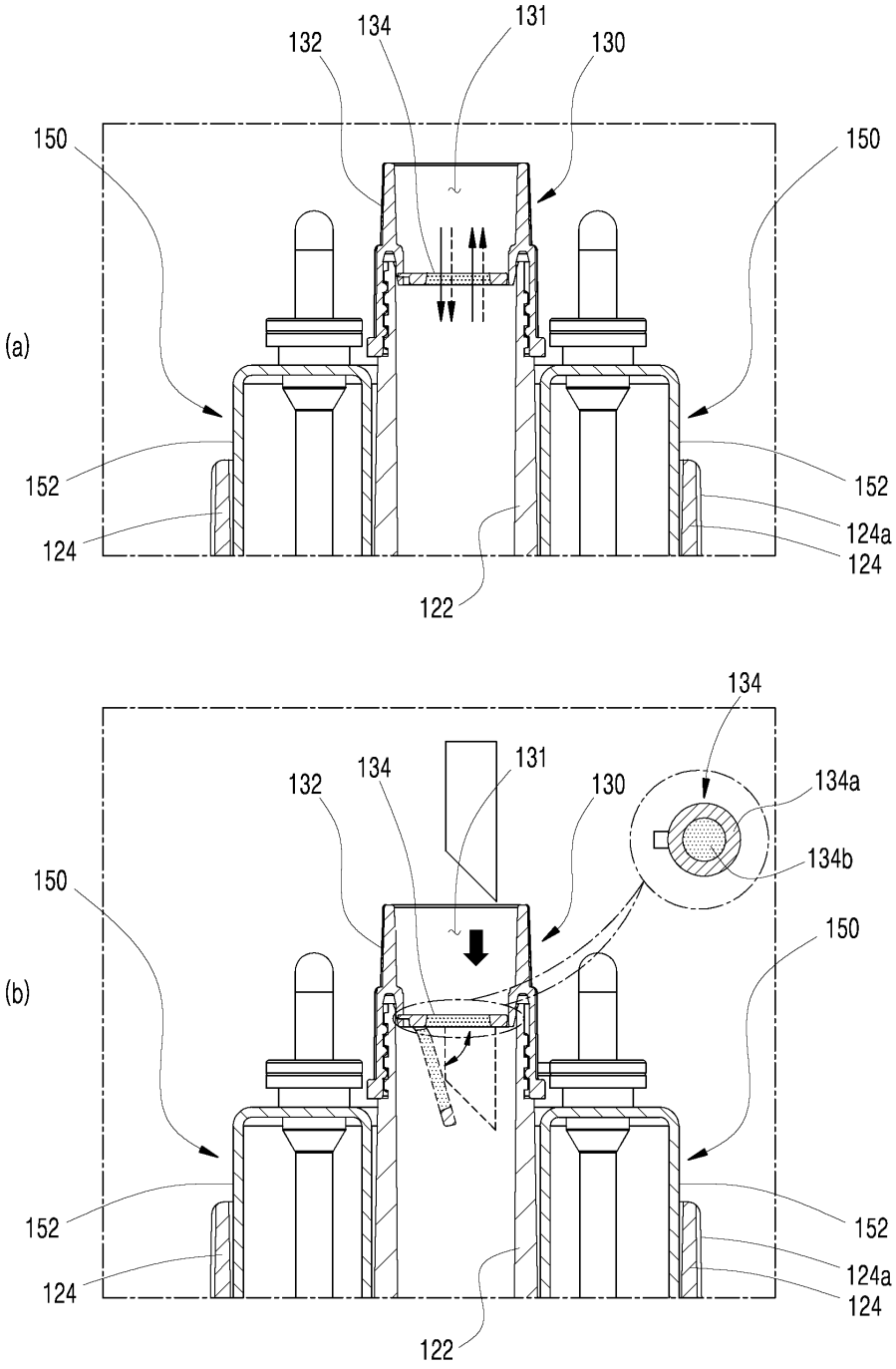
도면5


100'
131
130
140(140b)
132
140(140a)
156
158
156
158
152(152a)
152(152b)
112a
112
151
157
157a
122
111
124
120
160c
124a
110
121
160a(160b)

도면6


100'
156
130
158
140
156
158
150
120
157
110
111
112a
112
A
157
158
A
150
152
157a
S
S
157a

도면7


(a)
132
134
131
130
150
150
152
152
124a
124
124
122
(b)
134
132
134
131
130
134a
134b
150
150
152
152
124a
124
124
122

도면8

