



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0002006
 (43) 공개일자 2014년01월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/38 (2006.01) *C12M 3/06* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7027858
- (22) 출원일자(국제) 2012년06월11일
 심사청구일자 2013년10월23일
- (85) 번역문제출일자 2013년10월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/064881
- (87) 국제공개번호 WO 2012/173076
 국제공개일자 2012년12월20일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2011-131825 2011년06월14일 일본(JP)

- (71) 출원인
로제 가부시키키가이샤
 일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쵸 아자미치
 노우에 1588-2
- (72) 발명자
야마시타 세이시
 일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쵸 아자미치
 노우에 1588-2 로제 가부시키키가이샤 나이
- 미와다 토모노리**
 일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쵸 아자미치
 노우에 1588-2 로제 가부시키키가이샤 나이
- (74) 대리인
하영옥

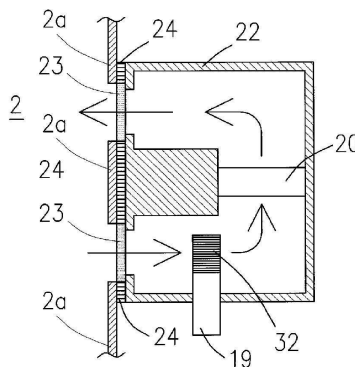
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **센서 유닛, 및 센서 유닛을 이용한 향온 장치**

(57) 요약

CO₂ 센서나 산소 농도 센서라고 하는 분위기 측정 수단(19)을 구비한 그대로 향온 장치 내부를 멸균 가스에 의한 멸균을 할 수 있도록 하여 배양 시의 컨테미네이션을 방지한다. 배양실의 내부 또는 근방에 센서 유닛(100)을 배치하고, 기류 발생 수단(20)에 의해 배양실(2)의 분위기를 내부로 흡인함으로써 내부 분위기를 측정한다. 또한 배양실(2) 내부의 분위기를 흡입·토출하는 유로에 고정밀도 필터(23, 34)를 배치하여 세균이나 세포가 유입하는 것을 방지하고, 아울러 멸균 시의 멸균 가스의 센서 세트(100) 내부로의 확산을 방지한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

배양실과 연통된 내부 공간이 형성된 블록과,

상기 배양실 내의 분위기를 상기 배양실로부터 상기 내부 공간으로 흡인하여 상기 배양실로 토출하는 기류 발생 수단과,

상기 내부 공간으로 흡인된 분위기를 측정하는 분위기 측정 수단과,

상기 배양실과 상기 내부 공간 사이에 배치되는 필터와,

상기 필터를 통해 흡인된 분위기를 가열하는 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기류 발생 수단은 흡입구와 토출구를 갖는 펌프이고, 또한

상기 블록에는 상기 내부 공간으로서 설치된 상기 기류 발생 수단에 의해 흡입된 분위기가 유통되는 흡입로와, 흡입된 상기 분위기가 상기 기류 발생 수단에 의해 상기 배양실 내로 되돌려지는 토출로를 갖고,

각각은 상기 기류 발생 수단의 흡입구와 토출구에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 분위기 측정 수단은 상기 흡입로 중에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 필터는 소결 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 히터는 상기 흡입로 중의 분위기를 가열하는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 흡입로측에 설치되는 상기 필터와 상기 분위기 검출 수단 사이에는 상기 펌프가 흡인할 수 있는 압력 이하의 크래킹압을 갖는 체크 밸브가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 블록은 금속제이며, 일방면으로부터 타방면으로 관통하는 2개의 관통 구멍을 병렬해서 갖고, 관통 구멍의 하나는 흡입로이고, 다른 관통 구멍은 토출로로서, 상기 히터는 금속제의 상기 블록을 가열하는 것을 특징으로 하는 센서 유닛.

청구항 8

배양실과,

상기 배양실과 연통된 내부 공간이 형성된 블록과,

상기 배양실 내의 분위기를 상기 배양실로부터 상기 내부 공간으로 흡인하여 상기 배양실로 토출하는 기류 발생 수단과,

상기 블록의 내부 공간의 분위기를 측정하는 분위기 측정 수단과,

상기 배양실과 상기 내부 공간 사이에 배치되는 필터와,

상기 필터를 통해 흡인된 분위기를 가열하는 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 항온 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 온도나 습도, 산소 농도, 이산화탄소 농도라고 하는 고 내 분위기를 일정하게 유지하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 미생물이나 세포 등의 배양이나 시험에 이용되는 시료를 보관·배양하는 장치로서 인큐베이터가 널리 이용되고 있다. 인큐베이터는 시료를 수납하는 배양실에 온도나 습도, CO₂ 농도나 산소 농도라고 하는 환경 조건을 유지하는 수단을 구비한 것이며, 특히 배양을 행하는 경우에는 배양실 내는 온도 37℃이며 습도 90% 이상 이라고 하는 고습도 상태로 유지되어 있다. 이러한 특정 배양 환경을 유지하기 위해서 인큐베이터는 온습도 센서, CO₂ 센서, 산소 농도 센서 등의 분위기 측정 수단이 고 내에 배치되고, 이들 분위기 측정 수단이 검출한 데이터로부터 고 내를 특정 환경으로 유지하는 제어 장치를 구비하고 있다.

[0003] 이러한 인큐베이터는 공기 중의 잡균이나 배양을 행한 세포나 미생물이 배양실 내에 잔류하고 있으면 이어서 배양을 할 때 배지에 잡균이 혼입함으로써 컨테미네이션이라 불리는 오염이 발생하여 배양 중의 세포나 미생물에 악영향을 끼쳐 버린다. 그래서 배양을 개시하기 전에는 목적 이외의 균을 살균 제거하는 멸균이라 불리는 작업이 필요해진다 .

[0004] 종래의 인큐베이터에서는 자외선을 조사하는 멸균 방법이나 고 내를 130℃ 이상의 고온 환경으로 유지하여 잡균을 사멸시키는 건열 멸균이라 불리는 멸균 방법에 의해 멸균이 행해지고 있었다. 그러나 충분한 멸균을 할 수 없고, 멸균 종료부터 다음 배양 개시까지 장시간을 요한다는 문제로부터 최근 과산화수소 가스나 오존 가스라고 하는 멸균 가스를 배양실 내에 충전시켜 멸균 처리를 행하는 가스 멸균 방법이 보급되어 가스 멸균 기능을 구비한 인큐베이터가 사용되도록 되어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2004-267064호 공보

발명의 내용

[0006] 가스 멸균 방법은 배양실 내에 멸균 가스를 유입시켜 멸균 가스의 살균력에 의해 잡균을 사멸시키는 멸균 방법이며, 건열 멸균법에서는 배양실 내의 가열 개시부터 배양가능한 실내 온도로 되돌릴 때까지 수 시간이 필요했던 멸균 시간이 예를 들면 과산화수소 멸균에서는 약 1시간 정도의 단기간으로 종료할 수 있는 것으로 배양 종료부터 다음 배양 개시까지의 휴지 시간을 비약적으로 단축할 수 있는 멸균 방법이다.

[0007] 그러나 가스 멸균 기능을 구비한 인큐베이터에 있어서도 가스 멸균을 행함으로써 불량이 생기는 것이 많다. 특히 과산화수소 가스나 오존 가스라고 하는 강한 산화성을 갖는 가스의 경우 배양실 내나 배양실에 연통된 유로에 배치되어 있는 분위기 측정 수단의 검출 소자나 금속제 부품을 부식시켜 버려 배양 중의 배양실 내 분위기를 정확히 검출할 수 없게 되어 버린다. 또한 이러한 각종 분위기 측정 수단은 고가인 것이며, 멸균 시마다 교환이 필요해지면 큰 비용 증가로 되어 버린다.

- [0008] 본 발명은 상기 문제점에 주목하여 이것을 유효하게 해결하려고 창출된 것이다.
- [0009] 본 발명의 청구항 1에 기재된 센서 유닛은 배양실과 연통된 내부 공간이 형성된 블록과, 상기 배양실 내의 분위기를 상기 배양실로부터 상기 내부 공간으로 흡인하여 상기 배양실로 토출하는 기류 발생 수단과, 상기 내부 공간의 분위기를 측정하는 분위기 측정 수단과, 상기 배양실과 상기 내부 공간 사이에 배치되는 필터와, 상기 필터를 통해 흡인된 분위기를 가열하는 히터를 구비하는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0010] 상기 구성의 센서 유닛은 배양실의 내부 또는 근방의 어디에 배치하는 것으로 해도 좋다. 또한 일단 흡인한 분위기를 순환시킨 후 배양실 내부로 토출하여 되돌리는 것으로 하므로 배양실 내부의 압력을 감소시키는 일이 없다. 또한 기류 발생 수단으로서는 각종 펌프나 축류 팬, 시로코 팬 등이 사용가능하지만 배양실 내부의 고습도 분위기를 흡인하므로 방습 처리를 실시한 것을 사용하는 것이 바람직하다. 또한 필터에 대해서도 습기에 대하여 내성이 있는 재질의 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0011] (발명의 효과)

- [0012] 본 발명의 센서 유닛을 이용함으로써 CO₂ 센서나 산소 농도 센서라고 하는 분위기 측정 수단이 배치되는 블록에는 필터에 의해 잡균의 진입을 막기 때문에 분위기 측정 수단을 청정한 상태로 유지하는 것이 가능해진다. 따라서 멸균을 위해 과산화수소 가스나 오존 가스라고 하는 산화성이 강한 가스에 분위기 측정 수단을 노출시켜 멸균하지 않아도 좋다.
- [0013] 한편 배양실 내와 블록 내부 공간이 필터를 사이에 두고 분리되기 때문에 기류 발생 수단에 의해 필터의 전후에 있어서 압력차가 생기게 된다. 이 압력차 때문에 배양실 내로부터 블록 내부 공간으로 흡인된 분위기에 급격히 감압이 생겨 온도가 하락한다. 이 흡인된 분위기는 고습도 상태이기 때문에 이 온도 변화에 의해 결로가 일어나게 되지만 본 발명에 있어서는 블록 내부 공간은 히터에 의해 가열되어 있어 결로가 분위기 측정 수단에 부착되거나 분위기 측정 수단이 측정해야 할 습도에 영향을 주거나 하는 것을 회피할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 센서 유닛을 구비한 인큐베이터의 단면도이다.
- 도 2는 센서 유닛을 나타낸 모식도이다.
- 도 3은 센서 유닛에 있어서의 제 1 실시예를 나타낸 분해도이다.
- 도 4는 센서 유닛에 있어서의 제 1 실시예를 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 센서 유닛에 있어서의 제 2 실시예를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 센서 유닛이 구비하는 덕트를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 센서 유닛에 있어서의 제 2 실시예를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 센서 유닛에 있어서의 제 2 실시예를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에 본 발명의 상세를 도시한 실시예에 의거해서 설명해 간다. 도 1은 본 발명의 일 실시형태인 센서 유닛(100)을 탑재한 인큐베이터(1)의 단면도이다. 인큐베이터(1)는 배양실(2)과, 이너 도어(3)와, 시료를 심는 시료 선반(4)과, CO₂나 N₂라고 하는 배양 중에 배양실(2) 내부에 공급되는 가스의 공급 파이프(5)와, 분위기 측정 수단(19)을 구비하고, 내부 분위기를 흡입하여 토출하는 센서 유닛(100)과, 멸균 시에 과산화수소 가스나 오존 가스라고 하는 멸균을 위한 가스를 배양실(2) 내에 공급하는 공급구(7)와, 공급한 가스를 흡인하는 흡인구(8)를 구비하고 있다. 배양실(2)은 알루미늄이나 스테레스라고 하는 열 전도성이나 내식성이 우수한 부재로 이루어지는 벽(2a)에 의해 형성된 전면에 개구를 갖는 대략 직육면체를 하고 있고, 그 개구 부분에는 벽(2a)에 힌지를 통해 개폐가능하게 부착된 이너 도어(3)가 설치되어 있다. 이너 도어(3)는 배양실(2)의 개구를 패킹(10)을 통해 폐쇄하면 배양실(2) 내부가 기밀해지도록 구성되어 있다.
- [0016] 배양실(2)의 벽(2a)의 외측에는 철 등의 금속 판재를 벤딩이나 프레스 가공에 의해 형성된 전면에 개구를 갖는 외부 케이싱(11)이 배양실(2)과 동 방향으로 개구를 향하여 배양실(2)을 수납하도록 배치되어 있다. 외부 케이싱(11)의 개구부 둘레 가장자리 단부는 배양실(2)을 향해 벤딩 가공이 실시되어 있다. 이 외부 케이싱(11)의 개

구에는 힌지를 통해 개폐가능하게 부착된 아우터 도어(9)가 설치되어 있다. 아우터 도어(9)는 외부 케이싱(11)의 개구를 패킹(12)을 통해 폐쇄하면 외부 케이싱(11) 내부가 기밀해지도록 구성되어 있다.

[0017] 배양실(2)의 벽(2a)에는 구리나 알루미늄이라고 하는 열 전도성이 높은 금속의 판재가 밀착 고정되어 있고, 또한 그 외측에는 전열 히터(13)가 직접 밀착 고정되어 있다. 또한 이들 벽(2a)에 부착된 부재를 모두 둘러싸도록 단열재(14)가 설치되어 있다. 이 전열 히터(13)에 의해 배양실(2)의 벽(2a)을 직접 가열함으로써 배양실(2) 내부를 소정의 온도로 조절할 수 있도록 되어 있다. 또한 상기한 바와 같이 배양실(2)의 벽(2a)과 전열 히터(13) 사이에 구리나 알루미늄이라고 하는 열 전도성이 높은 금속을 균열판(均熱板)(15)으로서 배양실(2)의 외측 벽면에 배치하고, 이 균열판(15)을 통해 배양실(2)의 벽면을 가열하는 구조로 함으로써 작은 면적의 전열 히터(13) 이어도 배양실(2)의 벽(2a) 전체를 균일한 온도로 가열할 수 있다. 또한 본 실시예에서는 전열 히터(13)에 의해 벽(2a)을 직접적으로 가열하는 소위 다이렉트 히트 방식으로 하고 있지만 예를 들면 가열한 공기를 순환시키는 튜브를 벽(2a)에 배치하여 내부를 가열하는 에어 재킷 방식이나 워터 재킷 방식으로 하는 것도 충분히 가능하다.

[0018] 아우터 도어(9)는 외부 케이싱(11)과 동일한 부재에 의해 형성된 케이스 형상의 것으로 그 배양실(2)의 개구에 면하는 측에는 알루미늄재로 형성된 내측 패널(16)이 부착되어 있다. 외부 케이싱(11)은 내부에 단열재(14)가 배치되어 있고, 내측 패널(16)의 외부 케이싱(11)측에 배치된 전열 히터(13)의 열이 아우터 도어(9)로부터 외부로 새는 것을 방지하고 있다. 아우터 도어(9)의 외부 케이싱(11)개구 부분에 대향하는 둘레 가장자리부에는 패킹(12)이 배치되어 있고, 아우터 도어(9)를 폐쇄했을 때에 이 패킹(12)이 외부 케이싱(11)의 개구부 둘레 가장자리에 형성된 차양 형상의벤딩 부분에 접촉함으로써 개구 부분을 밀폐할 수 있는 구조로 되어 있다.

[0019] 배양실(2)의 내부에는 배양이나 시험을 행하는 시료를 배치하는 시료 선반(4)이 복수 상하방향으로 소정의 간격을 두고 배치되어 있다. 배양실(2)의 바닥면에는 배양실(2) 내부를 가습하기 위한 증류수를 넣는 워터 트레이(17)가 배치되어 있고, 바닥면 외측에 구비된 전열 히터(13)의 열에 의해 가열되어 소정의 습도로 배양실(2) 내부를 유지할 수 있다.

[0020] 배양실(2)에는 외부로부터 순도 99% 이상의 CO₂ 가스를 공급하는 CO₂ 가스 공급 파이프(5a)와, 순도 99% 이상의 N₂ 가스를 공급하는 N₂ 가스 공급 파이프(5b)가 구비되어 있고, 도시하지 않은 가스 공급 수단으로부터 배양실(2) 내에 각 공급 파이프(5a, 5b)를 통해 가스가 공급된다. CO₂ 가스 공급 파이프(5a) 및 N₂ 가스 공급 파이프(5b)에는 각각 전자 구동식의 개폐 밸브(6a, 6b)가 구비되어 있고, 도시하지 않은 인큐베이터 제어 수단으로부터의 신호 입력에 의해 개폐 밸브의 개폐 동작이 제어된다. 또한 가스의 공급 수단은 각종 가스의 발생 장치를 인큐베이터(1)와는 별도로 설치하는 것으로 해도 좋고, 발생 장치를 인큐베이터(1) 내부에 구비하는 것으로 해도 좋고, 또한 각종 가스를 충전한 bombe를 인큐베이터(1) 외부에 설치해 두는 것으로 해도 좋다.

[0021] 또한 배양실(2)에는 멸균 시 도시하지 않은 과산화수소 발생 장치로부터 보내져 온 과산화수소 가스를 배양실(2) 내부에 공급하기 위한 공급구(7)와 배양실(2) 내부의 공기를 외부로 배기하기 위한 흡인구(8)가 구비되어 있다. 공급구(7)와 흡인구(8)는 각각 도시하지 않은 과산화수소 발생 장치에 파이프(7a, 8a)를 통해 연 통되어 있고, 각각의 파이프(7a, 8a)에는 전자 구동식의 개폐 밸브(7b, 8b)가 배치되어 있다. 이 개폐 밸브(7b, 8b)는 도시하지 않은 인큐베이터 제어 수단으로부터의 신호 입력에 의해 개폐 동작이 제어된다. 또한 공급구(7)는 멸균 중에는 과산화수소 가스를 배양실(2)에 공급하지만 멸균 종료 후에는 배양실(2) 내부에 쌓인 과산화수소 가스를 보다 빨리 배양실(2)로부터 배출하기 위해서 고기능 필터에 의해 불순물이 여과된 청정 공기를 공급하는 것으로 해도 좋다.

[0022] 또한 배양실(2)에는 열전대나 측온 저항체로 이루어지는 온도 센서(18)가 배치되어 있고, 인큐베이터 제어 수단은 온도 센서(18)로부터의 전기 신호에 의거하여 전열 히터(13)의 출력을 제어함으로써 배양실(2) 내의 온도를 소망의 값으로 조정하고 있다. 배양실(2) 내부에 구비되는 온도 센서(18)는 스텐레스로 된 시스라고 불리는 금속 보호관에 의해 온도 검출부가 기밀하게 보호된 것으로 고온이나 가스 분위기 중에서의 장시간의 사용에도 견딜 수 있는 것으로 되어 있다. 또한 배양실(2)의 벽(2a) 주위에 구비된 전열 히터(13)에도 개별로 온도를 측정하는 열전대가 구비되어 있고, 인큐베이터 제어부는 각 열전 히터(13)를 개별로 온도 제어함으로써 배양실(2) 내부의 온도 불균일을 없애 균일한 온도 환경으로 하는 것이 가능해진다. 또한 예를 들면 상술의 워터 트레이(17)를 가열하는 열전 히터(13)를 주위의 열전 히터(13)보다 높은 설정 온도로 함으로써 배양실(2) 내의 습도를 짧은 시간에 상승시키는 것도 가능해진다. 또한 배양실(2) 내부의 환경을 보다 균등한 것으로 하기 위해서 배양실(2) 내부의 공기를 교반하는 팬을 설치하는 것도 가능하지만 이 경우 과산화수소 가스에 의한 멸균을 행하는

것을 고려하여 팬의 가동 부분에는 시일링을 형성하는 것으로 하여 팬 내부의 전기 부품을 과산화수소 가스로부터 보호하는 구조로 하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한 인큐베이터(1)에는 배양실(2) 내의 온도나 습도, CO₂ 농도나 산소 농도라고 하는 배양실(2) 내부의 분위기를 측정하기 위한 분위기 측정 수단(19)으로서 CO₂ 센서와 산소 농도 센서를 구비하고 있다. CO₂ 센서와 산소 농도 센서는 인큐베이터 제어부와 전기적으로 접속되어 있고, 인큐베이터 제어부는 CO₂ 센서로부터의 전기 신호에 의거하여 CO₂ 공급 파이프(5a)의 개폐 밸브(6a)의 동작을 제어하고, 산소 농도 센서로부터의 전기 신호에 의거하여 N₂ 공급 파이프(5b)의 개폐 밸브(6b)의 동작을 제어하여 배양실(2) 내부의 환경을 소정의 CO₂ 농도 및 산소 농도로 조정한다. 또한 배양실(2) 내부의 산소 농도의 조정에 N₂(질소) 가스를 사용하는 것은 질소가 대기의 약 70%를 갖는 것, 불활성 가스이며 안정 상태의 가스인 점을 들 수 있고, 이 질소 가스를 공급함으로써 배양실(2) 내부를 저산소 상태로 유지할 수 있기 때문이다. 또한 본 실시예에서는 분위기 측정 수단(19)으로서 CO₂ 센서와 산소 농도 센서를 구비하는 것으로 하고 있지만, 예를 들면 저산소 환경에서의 배양을 행하지 않는 경우 N₂ 공급 파이프(5b)나 개폐 밸브(6b), 산소 농도 센서를 구비할 필요는 없다.

[0024] 여기서 CO₂ 센서나 산소 농도 센서라고 하는 분위기 측정 수단(19)은 검출 부분을 배양실(2) 내부에 배치하고, 배양실(2) 내부의 분위기를 검출 소자에 의해 측정하는 것이지만 이들 검출 소자나 전자 부품 및 배선 부재는 과산화수소 가스 분위기나 고습도 분위기에 장시간 노출되어 있으면 산화나 부식에 의해 정확한 측정을 할 수 없게 되어 버리고, 최악의 경우 배양 중지라는 사태를 일으켜 버린다.

[0025] 그래서 본 발명에서는 배양실(2)과는 별도로 형성된 블록 내에 내부 공간을 만들어 이 안에 분위기 측정 수단(19)과 기류 발생 수단(20)을 배치하고, 이 기류 발생 수단(20)에 의해 배양실(2) 내부의 공기를 흡입·토출하도록 기류를 발생시키고, 그 기류의 유로에 분위기 측정 수단(19)의 검출부(32)를 배치함으로써 배양실(2) 내부의 분위기를 측정하는 것으로 하고 있다. 또한 배양실(2)과 내부 공간은 배양실(2)의 벽(2a)에 형성된 개구 부분에서 필터(23)를 통해 연통하는 것으로 하고 있다(도 2 참조). 이하에 본 실시예에 대해 상세하게 설명해 간다.

[0026] 도 3은 본 발명의 센서 유닛(100)의 일실시예를 구성하는 각 부재를 나타낸 분해도이며, 도 4A는 상면에서 본 단면도이며, 도 4B는 측면에서 본 단면도이다. 센서 유닛(100)의 구성 부재의 하나인 본체 모듈(22)은 금속제이며 표면에 알루미이트 처리를 실시한 높은 열 전도성을 갖는 알루미늄제의 블록이다. 본체 모듈(22)의 배양실(2)의 벽(2a)에 접촉하는 면은 평활하게 가공되어 있고, 이 평활하게 가공된 면과 벽(2a) 사이에는 패킹(24)이 배치되어 있다. 패킹(24)은 배양실(2)의 벽(2a)에 형성된 개구 둘레 가장자리보다 큰 형상을 갖는 부재이며, 이 패킹(24)에 의해 본체 모듈(22)과 배양실(2)의 벽(2a) 사이는 기밀하게 접촉한 상태가 된다.

[0027] 본체 모듈(22)은 한 쪽의 면으로부터 다른 쪽의 면으로 관통하는 2개의 관통 구멍이 병렬로 형성되어 있다. 여기에서 한 쪽의 면은 배양실(2)의 벽(2a)에 접촉하는 면으로서 2개의 관통 구멍의 개구는 본체 모듈(22)의 패킹(24)으로 외부로부터 칸막이된 범위에 설치된다. 2개의 관통 구멍의 각각이 흡입로(26)와 토출로(27)이다. 이들 흡입로(26)와 토출로(27)의 배양실(2)에 대항하는 면과는 반대측의 면(본체 모듈(22)의 다른 쪽의 면)에는 패킹시트(25)를 통해 기류 발생 수단(20)인 펌프(21)가 기밀 상태로 고정되어 있다. 또한 본 실시예에서 사용되는 펌프(21)는 흡입구와 배출구가 펌프(21) 본체 상의 하나의 면에 배치되어 있고, 이 흡입구와 배출구의 각각 대응하는 위치에 2개의 관통 구멍(26, 27)은 형성되어 있다. 관통 구멍(26)은 펌프(21)의 흡입구와 연통되어 있고, 펌프(21)의 동작에 의해 배양실(2) 내부의 공기를 펌프(21)로 흡입시키는 흡입로(26)로 되어 있다. 관통 구멍(27)은 펌프(21)의 배출구와 연통되어 있고, 펌프(21)의 동작에 의해 펌프(21) 내부에 흡입된 공기를 배양실(2) 내로 토출시키는 토출로(27)로 되어 있다. 또한 펌프(21)의 흡입구와 토출구에는 각각 체크 밸브(28)가 설치되고, 펌프(21)에 의해 흡입·배출되는 유체의 역류를 방지하고 있다. 상기 구성에 의해 본체 모듈(22)에 형성된 흡입로(26)와 토출로(27)라고 하는 2개의 유로 내에 대하여 배양실(2) 내부의 공기를 기류 발생 수단(20)(펌프(21))에 의해 흡입하고, 또한 배양실(2) 내부로 토출되도록 한 방향으로 흐르도록 유로를 형성할 수 있다.

[0028] 본 실시예에 사용되는 펌프(21)는 펌프(21) 개체 내부의 공간을 칸막이하는 격막(29)을 구비하고, 그 격막(29)을 팽창·수축 동작시킴으로써 내부의 체적을 변화시키고, 이 체적의 변화로 외부의 공기를 흡입·토출시키는 구조로 되어 있고, 이 격막(29)을 팽창·수축시키는 수단으로서 바이모르프 진동자(30)를 구비하고 있다. 이 바

이모르프 진동자(30)를 격막(29)에 부착하여 구동 전압을 인가함으로써 일정 주파수로 바이모르프 진동자(30)와 격막(29)을 굴곡·굴신시키고, 이 굴곡·굴신 동작에 의해 펌프(21) 내부의 체적을 변화시킴으로써 기류를 발생시키고 있다. 또한 흡입로(26)와 토출로(27)를 흐르는 기류를 발생시키는 수단으로서는 상기 이외에도 예를 들면 격막(29)의 기능을 하는 다이어프램을 모터의 회전 동작에 의해 신축 동작시키는 다이어프램 펌프라고 하는 펌프나, 또한 축류 팬이나 시로코 팬이라고 하는 송풍기도 사용가능하다. 단, 흡입로(26)나 토출로(27)를 흐르는 기류는 습도 90% 이상의 고습도인 것이 되므로 고습도 환경에서도 사용가능한 것을 선정하는 것이 바람직하다. 상기 구성에 의해 본 실시예의 센서 유닛(100)은 배양실(2) 내부의 공기를 외부의 공기와 혼합시키는 일 없이 흡입·토출할 수 있다.

[0029] 또한 본체 모듈(22)에는 분위기 측정 수단(19)을 삽입하기 위한 센서 홀(31)이 흡입로(26)에 직교하도록 형성되어 있다. 센서 홀(31)은 목적의 분위기 측정 수단(19)을 삽입가능한 형상과 크기를 갖고 있고, 분위기 측정 수단(19)의 검출부(32)가 흡입로(26)로 돌출되도록 형성되어 있다. 또한 흡입로(26) 가운데를 유통하는 기체가 센서 유닛(100) 외부로 유출, 또는 외부의 공기가 흡입로(26) 내에 유입하는 것을 방지하기 위해서 분위기 측정 수단(19)과 센서 홀(31)의 간극에는 패킹이나 O링(33)이라고 하는 밀폐를 위한 부재를 배치하는 것이 바람직하다.

[0030] 분위기 측정 수단(19)을 흡입로(26)와 펌프(21) 사이에 설치한 것은 배양실(2)에 가까운 위치에서의 측정을 하기 위해서이다.

[0031] 또한 본 실시예의 센서 유닛(100)에는 벽(2a)에 접촉하는 면에 흡입로(26), 토출로(27)를 커버하도록 필터(23)가 프레싱판(35)을 통해 밀착하여 부착되어 있다. 본 실시예를 구성하는 필터(23)는 스텐레스(316) 강재로 이루어지는 미소한 섬유를 가공·소결한 것을 적정한 치수로 절단하여 사용하고 있지만 소결 금속 이외에도 예를 들면 폴리프로필렌이나 폴리에스테르, 폴리올레핀 등의 합성섬유로 형성된 것이어도 좋다. 또한 필터(23)의 여과 정밀도는 약 1 μ m로 컨테미네이션의 원인이 되는 대부분의 잡균이나 곰팡이, 세포는 이 필터(23)를 통과하여 센서 유닛(100) 내부에 유입될 수는 없다. 따라서 만일 배양실(2) 내부가 오염되어져 있었다고 해도 펌프(21)로 센서 유닛(100) 내부에 흡입된 배양실(2) 내의 공기는 필터(23)에 의해 여과된 고정정한 상태가 유지된다. 또한 CO₂나 산소, 수증기라고 하는 분자는 1 μ m의 여과 정밀도의 필터(23)를 관류할 수 있으므로 배양실(2) 내부의 분위기를 정밀도 좋게 검출할 수 있다. 또한 여과 정밀도 0.1 μ m 이하의 필터(23)도 사용가능하지만 필터 자체의 압력 손실률도 높아지므로 각종 센서의 검출가능한 유량을 확보하기 위해서 펌프나 팬이라고 하는 기류 발생 수단(20)의 토출 압력이나 유량에 관한 성능을 충분히 검토할 필요가 있다.

[0032] 상기 구성과 더불어 본 발명의 센서 유닛(100)에는 본체 모듈(22)을 가열하기 위한 히터(36)(전열 히터)가 구비되어 있다. 이 전열 히터(36)는 배양실(2) 내부의 습도 90% 이상의 공기가 센서 유닛(100) 내에 흡입되었을 때 필터 자체의 압력 손실률에 의해 필터로 흡인한 분위기의 압력이 저하하여 분위기 온도가 떨어지고, 온도의 저하로부터 센서 유닛(100) 내부, 특히 필터 출구의 흡입로(26) 부근에서 결로되어 버리는 것을 방지하기 위해서 설치되어 있다. 이 목적을 위해서는 흡입로(26)측의 필터(23)로부터 기류 발생 수단(20)(펌프(21))에의 사이의 블록 내부 공간이 배양실(2) 내부보다 부압이 되는 점에서 전열 히터(36)를 배치하여 압력 저하에 대응하는 것이 필수적이다.

[0033] 배양실(2) 내부로부터 흡인한 공기가 센서 유닛(100) 내부에서 결로되어 버리면 센서 검출부(32)의 소자에 악영향을 일으켜 정확한 검출을 할 수 없게 되어 버린다. 또한 공기 중의 수증기량이 결로됨으로써 감소하고, 배양실(2) 내의 습도가 저하되어 버린다. 실시예에 있어서는 본체 모듈(22)에 전열 히터(36)를 부착하여 열 전도율이 높은 금속인 알루미늄제의 본체 모듈(22) 전체를 가열하고 있다. 배양실 내의 온도는 37 $^{\circ}$ C로 제어되어 있기 때문에 전열 히터(36)는 흡인한 공기가 결로되지 않을 정도의 전류량으로 정상적으로 가열을 계속하는 한 특별히 제어는 불필요하다. 또한 전열 히터(36)와 본체 모듈(22)의 온도를 측정하는 열전대(도시하지 않음)를 배치해서 온도 제어해도 좋다.

[0034] 한편 본체 모듈(22)에 전열 히터(36)를 부착한 결과 본체 모듈(22) 전체가 가열되기 때문에 기류 발생 수단(20)(펌프(21))으로부터 토출로(27)에의 사이의 공간도 가열되게 된다. 가열은 압력 저하에 대응하기 위해서이면 센서 유닛(100) 내부의 필터 출구 부근을 특히 행하면 좋지만 그 개소뿐만 아니라 본체 모듈(22) 전체를 가열하는 것은 오로지 본체 모듈(22)로부터의 방열에 의한 온도 저하에 의한 결로에 대응하는 것이다.

[0035] 또한 흡입로(26)측의 필터(23)에 의한 압력 저하에 의한 결로를 히터에 의해 가열하여 해소하고, 또한 토출로(27)에 이르기까지 온도의 저하가 방해되는 구성이면 분위기 측정 수단(19)을 흡입로(26)와 펌프(21) 사이에 설

치해도, 또는 펌프(21)와 토출로(27) 사이에 설치해도 좋다.

- [0036] 전열 히터(36)와 열전대는 인큐베이터 제어부에 전기적으로 접속되어 있어 소정의 온도로 센서 유닛(100)을 제어하는 것이 가능해진다. 여기서 배양실(2)로부터 흡입한 공기가 결로되지 않을 정도의 온도가 되도록 센서 유닛(100)의 온도를 제어해 두면 정확한 배양실(2) 내부의 분위기 측정이 가능해진다. 또한 이 열전 히터(36)에 의해 필터(23)의 결로를 방지할 수도 있다. 필터(23)가 결로되어 버리면 결로된 수분이 장해가 되어 충분한 유량이 센서 유닛(100) 내부에 흡입되지 않게 되고, 결과적으로 정확한 검출을 할 수 없게 된다. 또한 센서 유닛(100) 전체는 단열재(도시하지 않음)로 감싸는 것으로 하고 있다.
- [0037] 센서 유닛(100)은 배양실(2)의 벽(2a)에 고정된다. 고정 방법은 센서 유닛(100)에 탭 구멍을 형성하여 배양실(2) 내부로부터 나사로 고정하는 방법이어도 좋고, 배양실(2)의 벽(2a)에 스테드나 너트를 용접하여 배양실(2)의 외측으로부터 나사나 너트로 고정하는 방법이어도 좋다. 단, 배양실(2) 내부의 밀폐도를 고려하면 배양실(2)의 벽(2a)에 관통 구멍을 형성하는 일 없이 배양실(2)의 벽(2a)에 스테드나 너트를 용접하여 외측으로부터 고정하는 방법이 바람직하다. 또한 필터(34)와 프레스판(35)을 본체 모듈(22)에 고정하는 방법에 대해서는 교환하는 것을 고려하면 나사 고정하는 것이 바람직하지만 나사의 두부에 십자 구멍이나 육각 구멍이 없는 육각 나사를 사용하는 것이 바람직하다. 또한 벽(2a)의 어디에 센서 유닛(100)을 설치할지에 대해서는 특별히 제한은 없지만 측정하는 가스의 비중이나 배양실(2) 내부의 기류의 상태를 측정하여 적절한 검출 위치를 결정하는 것이 바람직하다.
- [0038] 본 실시예에 의해 배양실(2) 내부에 부유하고 있는 잡균이나 포자라고 하는 컨테미네이션을 일으키는 원인이 되는 것은 필터(23)에 의해 센서 유닛(100) 내부로의 유입은 저지되므로 센서 유닛(100) 내부는 항상 청정도가 유지되게 된다. 또한 필터(23)에 의해 센서 유닛(100) 내부로의 유입이 저지된 잡균이나 포자는 과산화수소 가스 등의 멸균 가스에 의해 사멸시킬 수 있으므로 다음 배양 시에 컨테미네이션을 야기할 일은 없다. 또한 멸균에 의해 사멸한 잡균의 시해가 새로운 잡균의 온상이 될 우려가 있는 경우는 멸균 시 신품의 필터(23)와 교환해 두면 잡균이 번식할 가능성은 전무해진다. 또한 멸균 중에는 펌프(21)에 의한 배양실(2) 내부 공기의 흡입을 정지해 두면 멸균 가스는 센서 유닛(100) 내부까지 침입하는 일은 거의 없다.
- [0039] 또한 다른 실시예에도 공통되는 특징으로서 측정을 위해 일단 흡입된 배양실(2) 내부의 공기는 센서 유닛(100) 내부의 유로를 통과한 후 원래의 배양실(2) 내로 되돌려지는 것으로 하고 있다. 이렇게 흡입한 배양실(2) 내부의 공기를 원래 로 되돌리는 것에 의해 배양실(2) 내부 압력을 저하시키는 일이 없어지므로 배양실(2) 내의 안정된 분위기를 유지하는 것이 용이해진다.
- [0040] 상기 제 1 실시예와 같이 배양실(2)과 흡입로(26)와 토출로(27) 사이를 필터(23)에 의해 칸막이함으로써 멸균 가스의 대부분의 유통을 방지할 수 있지만 배양실(2) 내를 멸균 가스의 분자가 확산되는 것에 의해 필터(23)를 통과하여 센서(분위기 측정 수단)(19)의 검출부에 부착되어 버리는 경우가 있다. 이 확산된 분자의 흡입로(26)로의 유입을 방지하기 위해서 제 2 실시예에 있어서의 센서 유닛(200)에서는 센서 유닛(100)의 센서(19)와 필터(23) 사이에 체크 밸브(28a)를 구비하는 것으로 하고 있다(도 5 참조). 체크 밸브(28a)는 흡입로(26)의 센서(19)가 배치되는 센서 홀(31)과 필터(23) 사이에 배양실(2)로부터 흡입로(26)로 흡입되는 공기의 흐름은 통과시키지만 토출되는 공기의 흐름은 멈추는 방향으로 배치되어 있다.
- [0041] 여기서 체크 밸브(28a)에는 크래킹압이라 불리는 통과하는 유체가 소정의 압력 이상으로 되지 않으면 예를 들어 정류이어도 밸브체가 유체를 통과시키지 않는 역치가 되는 압력이 설정되어 있다. 이 크래킹압이 멸균 가스의 확산에 의한 압력 이상이며, 또한 펌프(21)가 흡입할 수 있는 압력 이하의 체크 밸브(28a)를 배치함으로써 배양실(2) 내부의 공기를 흡입할 수 있고, 또한 멸균 가스의 확산에 의한 센서 유닛(200) 내부로의 침입을 방지할 수 있다. 또한 체크 밸브(28a)를 흡입로(26)의 센서(19)가 배치되는 센서 홀(31)과 필터(23) 사이에 배치함으로써 센서 유닛(100)의 펌프(21) 내에 구비되어 있었던 흡입로(26)측의 체크 밸브(28)는 불필요해진다. 또한 분자의 확산에 의해 관통 구멍(27)으로부터 침입해 온 멸균 가스는 펌프(21)의 토출로(27)측에 구비된 체크 밸브(28)에 의해 침입이 저지되므로 센서(19)의 검출부까지 도달할 일은 없다.
- [0042] 또한 본 실시예의 센서 유닛(200)에서는 체크 밸브(28a)를 대신하여 릴리프 밸브나 안전 밸브를 배치할 수도 있다. 요컨대 펌프(21)로 흡입되는 압력과 멸균 가스의 확산에 의해 침입해 오는 압력의 차를 고려하여 멸균 가스의 확산에 의한 압력보다 펌프(21)에 의해 흡입되는 기체의 압력이 높아지도록 펌프(21)의 압력을 설정하여 멸균 가스의 확산에 의한 압력으로는 열리지 않고, 펌프(21)에 의해 흡입되는 기체의 압력보다 낮은 압력으로 열리도록 밸브체를 배치하는 것으로 하면 좋다. 단, 체크 밸브(28a) 이외의 밸브체를 사용하는 경우 펌프(21)의 흡입로(26)측에는 체크 밸브(28)가 필요해진다.

- [0043] 또한 상기 실시예의 경우 흡입로(26)와 토출로(27)가 이웃한 위치에 배치되어 있다. 이 경우 토출로(27)로부터 토출된 공기가 배양실(2) 내부를 순환하는 일 없이 직접 흡입로(26)로부터 흡입되어 버리는 현상이 드물게 발생한다. 이 현상이 발생하면 배양실(2)의 일부분의 분위기를 계속 측정하는 것이 되고, 배양실(2) 전체의 분위기를 정확하게 측정한 것은 되지 않는다. 그래서 상기 실시예의 센서 유닛(100)에 흡입과 토출의 공기의 흐름을 규제하는 덕트(37)를 구비한 프레싱판(38)을 부착함으로써 토출된 공기가 그대로 흡입되는 것을 방지할 수도 있다(도 6 참조). 이 덕트(37)를 구비하는 것에 의해 흡입과 토출의 공기의 흐름이 규제되어 토출된 공기가 직접 흡입되는 일 없이 배양실(2) 내부로 광범위하게 확산시킬 수 있다. 이 덕트(37)는 회전가능한 구조로 함으로써 최적의 흡입·토출 방향을 조정할 수 있다.
- [0044] 상기 제 1 실시예, 제 2 실시예에서는 본체 모듈(22)에 흡입로(26)와 토출로(27)를 형성한 센서 유닛(100, 200)을 개시했지만 이어서 공기 흡입을 위한 흡입구와 토출을 위한 토출구를 개별로 배치하는 제 3 실시예에 대해서 상세하게 설명해 간다. 도 7은 본 발명의 제 3 실시예를 나타낸 단면도이다. 이 제 3 실시예인 센서 유닛(300)에서는 CO₂ 농도나 산소 농도라고 하는 분위기 측정 수단(19)을 수납하는 측정 모듈(39)과, 필터(34)를 구비한 흡기구나 토출구를 형성하는 필터 모듈(40)로 나뉘어 배치되고, 측정 모듈(39)과 각 필터 모듈(40)은 이음매를 통해 튜브에 의해 연통되어 있다. 또한 측정 모듈(39)과 필터 모듈(40)은 표면에 알루미늄 처리를 실시한 알루미늄제의 부재에 의해 형성된 블록이다.
- [0045] 측정 모듈(39)은 제 1 실시예, 제 2 실시예와 마찬가지로 흡입로(26)와 토출로(27)가 형성되어 있다. 이 2개의 관통 구멍의 배양실(2)에 대항하는 면과는 반대측의 면에는 패킹 시트(25)를 통해 펌프(21)가 기밀 상태로 고정되어 있고, 분위기 측정 수단(19)을 삽입하기 위한 센서 홀(31)이 흡입로(26)에 직교하도록 형성되어 있다. 또한 제 1 실시예, 제 2 실시예와 마찬가지로 측정 모듈(39)을 가열하기 위한 전열 히터(36)와 열전대가 구비되어 있다. 또한 측정 모듈(39)은 흡입로(26)와 토출로(27)의 펌프(21)가 배치되는 측과는 반대측의 개구 부분에 이음매(41)가 부착되도록 테이퍼 형상의 나사 구멍이 형성되어 있고, 이 2개의 나사 구멍에는 이음매(41)가 각각 부착되어 있다. 측정 모듈(39)은 도시하지 않은 브래킷을 통해 인큐베이터(1) 내에 고정되는 것으로 하고 있다. 또한 측정 모듈(39)은 단열재(14)에 의해 전체를 감싸도록 커버되어 있다.
- [0046] 필터 모듈(40)은 중앙 부근에 관통 구멍(42)이 형성되어 있고, 배양실(2) 벽면에 접하는 면과는 반대측의 개구 부분에는 이음매(41)가 부착되도록 테이퍼 형상의 나사 구멍이 형성되어 있고, 이 나사 구멍에는 이음매(41)가 부착되어 있다. 관통 구멍(42)의 배양실(2) 벽면측은 본 실시예에서는 이음매(41)가 부착되는 나사 구멍에 비해 직경이 커지도록 형성되어 있다. 필터 모듈(40)의 배양실(2) 벽면측에는 관통 구멍(42)보다 약간 큰 직경의 홈이 관통 구멍(42)의 전체 둘레 걸쳐 형성되어 있고, 이 홈 부분에 제 1 실시예와 동일한 스텐레스(316) 강재로 이루어지는 미소한 섬유를 가공·소결한 필터(34)가 프레싱판(35)을 통해 나사 고정되어 있다. 필터(34)는 제 1 실시예, 제 2 실시예에 개시된 것과 동일한 것이 사용되고 있지만 예를 들면 폴리프로필렌이나 폴리에스테르, 폴리올레핀 등의 합성 섬유로 형성되는 것이어도 좋다. 또한 필터 모듈(40)도 측정 모듈(39)과 마찬가지로 필터(34) 통과 후의 분위기의 압력 저하에 의한 결로에 대응하기 위해 전열 히터(36)와 열전대가 구비되어 있어 필터(34)와 필터 모듈(40)의 블록 내부 공간의 결로를 방지하고 있다.
- [0047] 필터 모듈(40)은 배양실(2)의 벽면에 형성된 필터 모듈(40)에 대응하는 형상으로 열린 개구 부분에 고정하는 것으로 되어 있다. 고정 방법은 필터 모듈(40)에 탭 구멍을 형성하여 배양실(2) 내부로부터 나사로 고정하는 방법이어도 좋고, 배양실(2)의 외측 벽면에 스테드나 너트를 용접하여 배양실(2)의 외측으로부터 나사나 너트로 고정하는 방법이어도 좋다. 또한 필터 모듈(40)과 배양실(2) 벽면 사이에는 패킹(23)이 배치되어 있어 배양실(2) 내부의 공기가 외부로 누설되는 것을 방지함과 동시에 외부로부터의 공기가 배양실(2) 및 센서 유닛(300) 내부로 유입되는 것을 방지하고 있다.
- [0048] 본 실시예의 센서 유닛(300)에 있어서는 흡입용과 토출용의 2개의 필터 모듈(40)이 배양실(2)의 벽면에 배치되어 있고, 각각의 필터 모듈(40)과 측정 모듈(39)은 각 이음매(41)와 튜브(43)를 통해 공기 유통가능하게 접속되어 있다. 이 구성에 의해 배양실(2) 내부의 공기를 흡입하는 측의 흡입로(26)와 접속되어 있는 필터 모듈(40)을 통하여 배양실(2) 내부의 공기는 외부의 공기와 차단된 상태로 센서 유닛(300) 내부로 흡입되고, 흡입된 공기를 토출하는 토출로(27)와 접속되어 있는 필터 모듈(40)을 통하여 일단 흡입된 공기는 외부의 공기와 차단된 상태로 배양실(2) 내부로 되돌려지는 것이 된다.
- [0049] 또한 이음매(41)는 스텐레스 등의 금속제의 것을 사용함으로써 배양실(2) 내부를 고온으로 하여 잡균을 사멸시키는 건열 멸균에도 견딜 수 있다. 또한 튜브(43)에 대해서도 금속제나 불소 수지나 실리콘제의 것으로 함으로써 건열 멸균에도 견딜 수 있다. 또한 튜브(43)의 외주에 시트 형상의 전열 히터(36)와 단열재를 둘러감음으로

써 튜브(43) 내부에서의 결로를 방지할 수 있고, 전열 히터(36)가 필요 없는 경우는 단열재를 둘러감기만 해도 좋다. 펌프(21)에 대해서는 제 1 실시예, 제 2 실시예와 동일한 것이므로 설명은 생략한다.

[0050] 상기 구성에 의해 제 1 실시예, 제 2 실시예와 마찬가지로 평균 가스나 고습도 분위기에 의한 센서의 검출 소자의 부식을 방지하는 것이 가능해지고, 장기 배양이나 평균을 반복해서 행한 후이어도 안정된 검출이 가능해진다. 또한 본 실시예에서는 각 필터 모듈(40)을 소망의 위치에 개별로 배치할 수 있으므로 흡입측과 토출측의 필터 모듈(40)을 가장 바람직한 위치에 배치하는 것이 가능해진다. 또한 비교적 고온에 약한 펌프(21)와 CO₂ 센서나 산소 농도 센서라고 하는 분위기 측정 수단(19)을 구비하는 측정 모듈(39)을 배양실(2)로부터 떨어진 위치에 배치할 수 있으므로 배양실(2) 내부를 고온 분위기로 유지하는 건열 평균을 행하는 것도 가능해진다. 또한 흡입측의 필터 모듈(40)을 복수 구비하는 것으로 하여 각 필터 모듈(40)로부터의 튜브(43)를 개폐 밸브에 의해 스위칭 가능하게 해두면 복수의 다른 위치로부터의 배양실(2) 내부의 분위기를 순차 측정하는 것이 가능해져 보다 정확한 내부 분위기의 측정이 가능해진다.

[0051] 또한 본 실시예도 제 1 실시예와 마찬가지로 과산화수소 가스 등의 평균 가스의 확산에 의한 측정 모듈(39) 내의 침입을 확실하게 저지하기 위한 측정 모듈(39)의 분위기 측정 수단(19)과 필터(23) 사이에 체크 밸브(28a)를 구비하는 것이 가능하다. 도 8은 체크 밸브(28a)를 구비한 제 4 실시예의 단면도이다. 제 4 실시예의 센서 유닛(400)에서는 흡입측의 필터 모듈(40)과 측정 모듈(39)을 연결하는 튜브(43)에 체크 밸브(28a)를 배치하고 있지만 분위기 측정 수단(19)을 평균 가스로부터 보호하는 것이 목적이므로 체크 밸브(28a)나 릴리프 밸브는 분위기 측정 수단(19)과 흡입측의 필터(23) 사이이면 어디에 배치해도 좋다. 이 제 4 실시예에서 제 2 실시예와 마찬가지로 펌프(21)로 흡입되는 압력과 평균 가스의 확산에 의해 침입해 오는 압력의 차를 이용하여 선택적으로 측정 모듈(39) 내부로의 기체의 유입을 제어할 수 있다.

[0052] 또한 본 실시예에서는 필터 모듈(40)과 측정 모듈(39)이 이간된 위치에 배치되어 있는 구조로부터 분위기 측정 수단(19)과 흡입측의 필터(23) 사이에 개폐 밸브를 배치하는 것이 용이하게 가능하다. 이 개폐 밸브는 평균 가스에 대하여 내성이 있는 부재로 구성된 것을 사용한다. 이 개폐 밸브를 배양 시에는 열어 두면 배양실(2) 내부의 분위기를 흡입하여 검출하는 것이 가능해지고, 평균 시에는 닫아 두면 평균 가스의 측정 모듈(39)에의 침입을 방지하는 것이 가능해진다. 이 개폐 밸브는 수동에 의해 조작해도 좋고, 전기적으로 개폐하는 것으로 해도 좋다. 또한 흡입측뿐만 아니라 토출측의 유로에도 이 개폐 밸브를 배치하는 것도 충분히 가능하다.

[0053] 이상 실시예에 따라 본 발명을 설명했지만 본 발명은 이것에 제한되는 것은 아니다. 인큐베이터(1) 이외에도 예를 들면 아이솔레이터, 자동 세포 배양 장치, 항온기나 각종 세포 검사 장치 등에 있어서도 본 발명을 적용할 수 있고, 본 실시예와 동등한 효과를 발휘하는 것은 충분히 가능하여 여러가지 변경, 개량, 조합 등이 가능한 것은 당업자에게는 자명한 것이다.

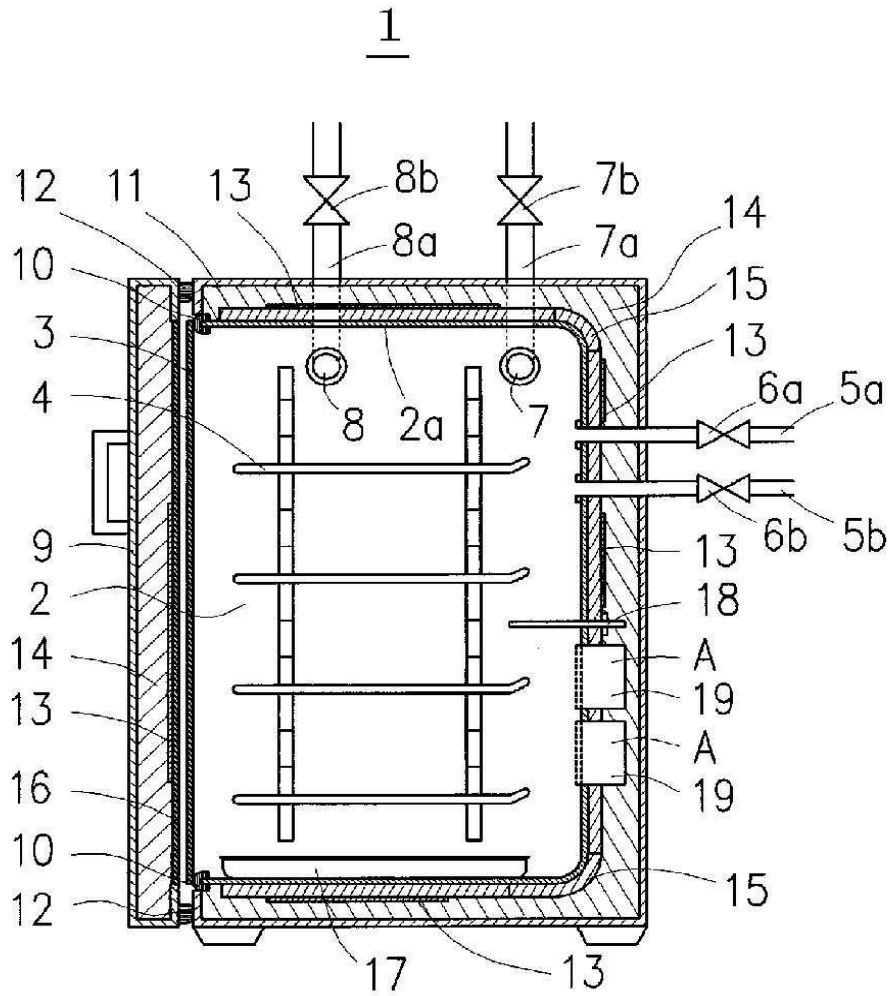
부호의 설명

[0054]	100	센서 유닛(제 1 실시예)	200	센서 유닛(제 2 실시예)
	300	센서 유닛(제 3 실시예)	400	센서 유닛(제 4 실시예)
	1	인큐베이터	2	배양실
	2a	배양실 벽	3	이너 도어
	4	선반	5a	CO ₂ 공급 파이프
	5b	N ₂ 공급 파이프	6a	CO ₂ 공급 개폐 밸브
	6b	N ₂ 공급 개폐 밸브	7	공급구
	7a	파이프	7b	개폐 밸브
	8	흡인구	8a	파이프
	8b	개폐 밸브	9	아웃터 도어
	10	패킹	11	외부 케이싱

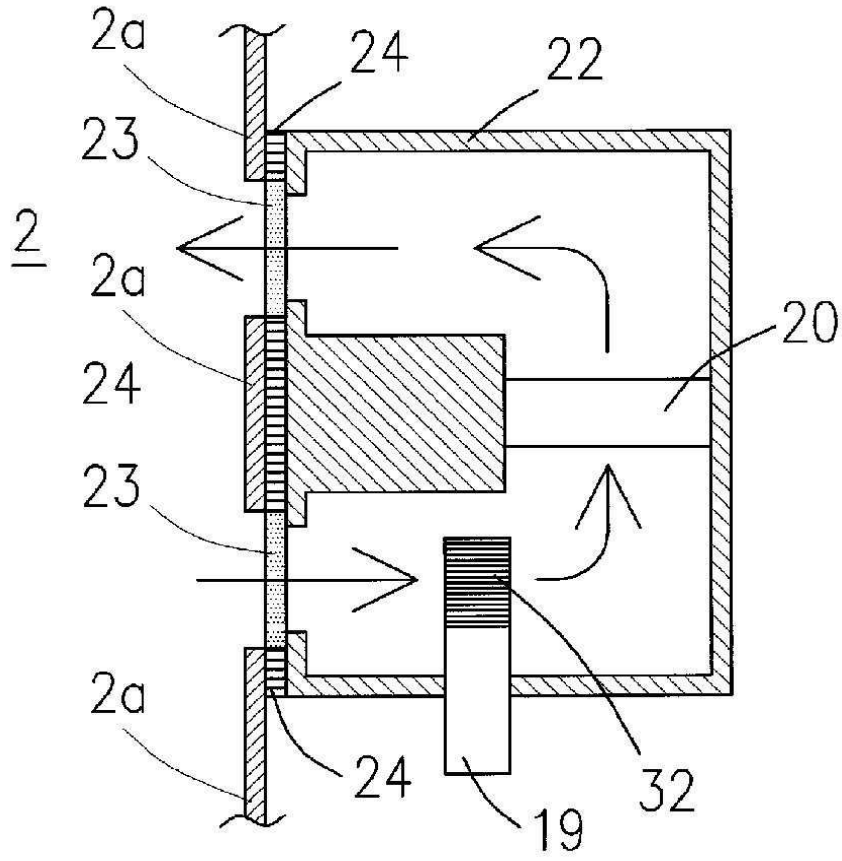
12	패킹	13	전열 히터
14	단열재	15	균열관
16	내측 패널	17	위터 트레이
18	온도 센서	19	분위기 측정 수단
20	기류 발생 수단	21	펌프
22	본체 모듈	23	필터
24	패킹	25	시트 패킹
26	흡입로	27	토출로
28	체크 밸브	28a	체크 밸브
29	격막	30	바이모르프 진동자
31	센서 홀	32	검출부
33	O링	34	필터
35	프레싱판	36	전열 히터
37	덕트	38	프레싱판
39	측정 모듈	40	필터 모듈
41	이음매	42	관통 구멍
43	튜브		

도면

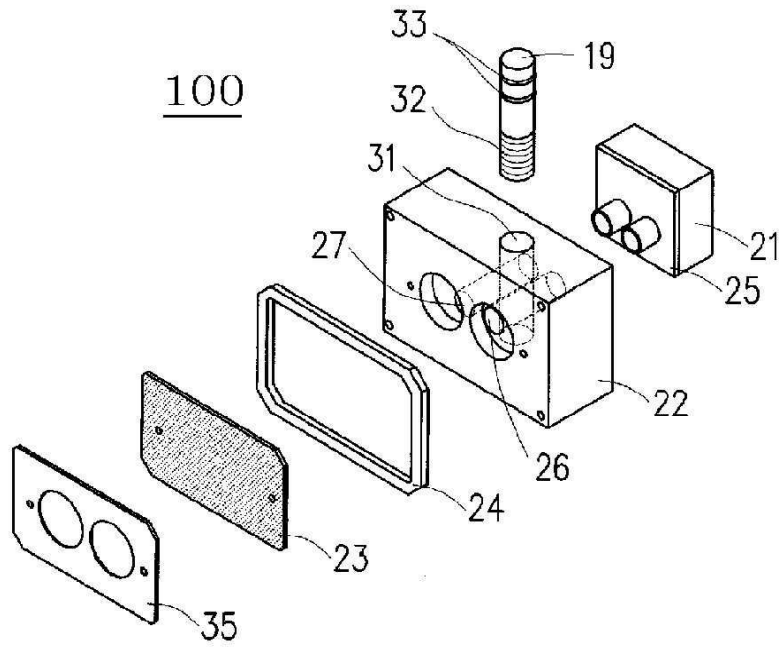
도면1



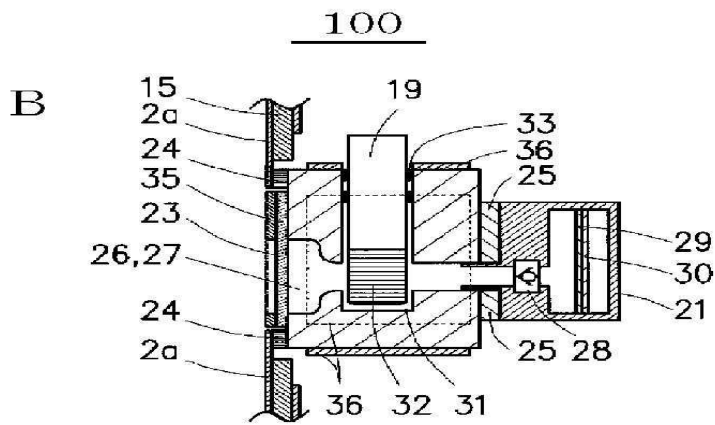
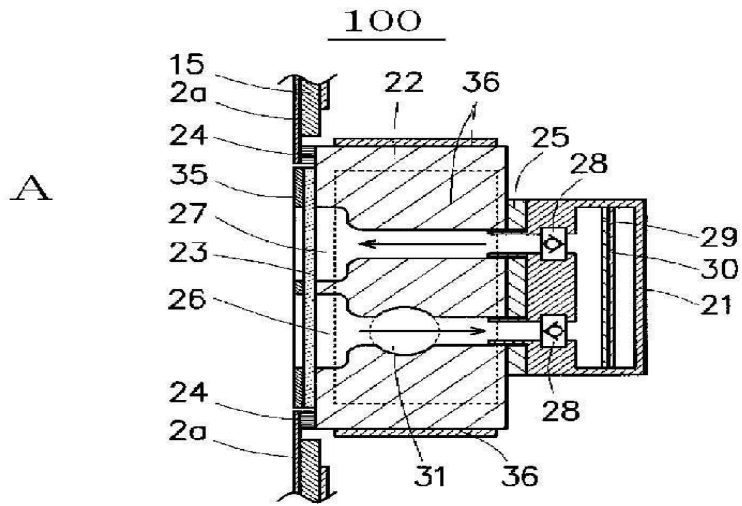
도면2



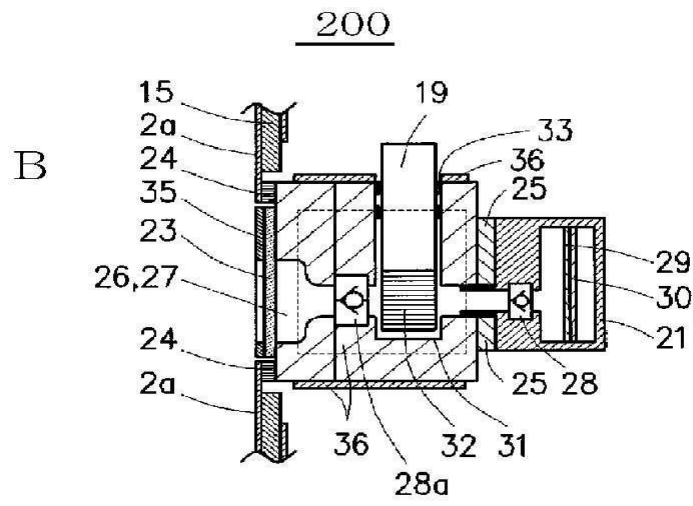
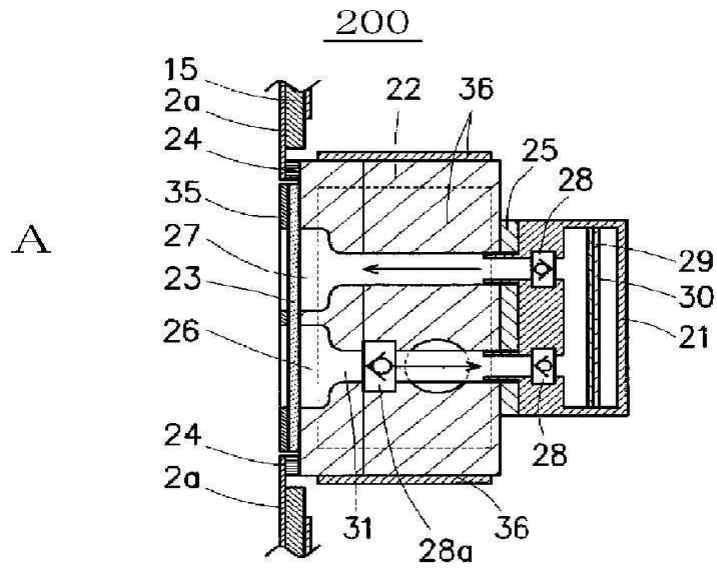
도면3



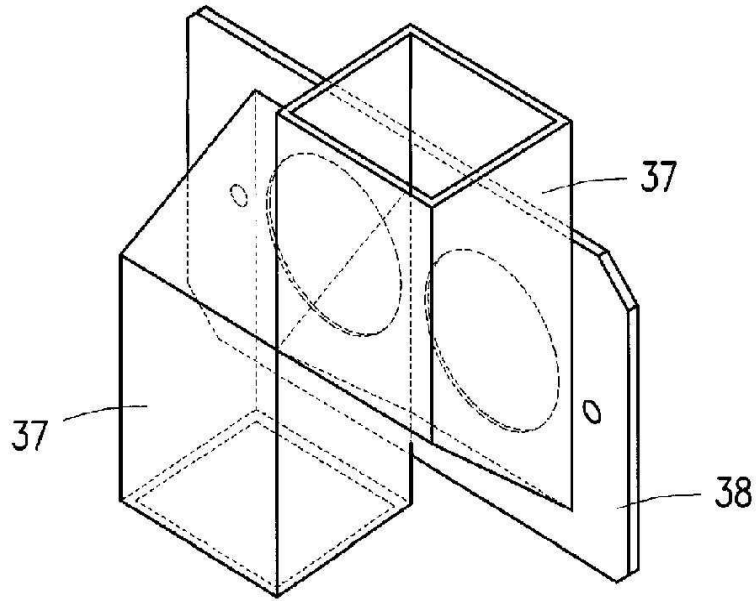
도면4



도면5



도면6



도면7

300



도면8

400

