



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

내부에 일정 깊이만큼 배양액이 채워지는 배양액채움부와 상기 배양액채움부의 상부로 형성된 공기층부로 구획되는 배양조와,

상기 배양조 내부의 온도를 일정하게 유지시키도록 배양조 내부로 열풍을 공급하기 위한 히팅기와,

상기 배양액채움부의 배양액을 흡입하기 위한 펌프와,

상기 펌프에 연결되어 상기 배양조 내부에서 배양액을 순환시키는 순환관과,

배양액이 상기 순환관을 통과하면서 발생된 부압에 의해 공기가 흡입되도록 상기 공기층부에서 상기 순환관 내부로 연통되는 유입공을 갖는 공기흡입관이 구비되고, 배양액과 상기 공기흡입관으로부터 흡입된 공기와의 폭기가 활발하게 이루어지도록 전후방으로 관통되어 적어도 한 겹 이상이 소정 폭만큼 이격되게 겹쳐져 상기 공기흡입관의 유입공과 마주하도록 배치되는 폭기활성관이 구비된 폭기수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 미생물 배양장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 폭기수단은, 상기 순환관의 내부에서 배양액이 흐르는 방향으로 갈수록 내경이 좁아지는 내부배출구가 형성되어 상기 유입공에 인접하게 설치되는 노즐관이 더 구비된 것을 특징으로 하는 미생물 배양장치.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 순환관에 연결되어 상기 펌프로부터 펌핑되는 배양액을 상기 공기층부로 유입시켜 배출하기 위한 살수관, 및

상기 살수관에서 배출되는 배양액을 상기 배양액채움부 수면 곳곳으로 살수하도록 설치된 살수관으로 구성되는 살수수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미생물 배양장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 미생물 배양장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배양조의 내부에서 미생물이 배양되고 있는 배양액을 펌프로 흡입하여 순환시키고, 순환되는 배양액에 공기의 혼입이 원활하게 이루어지도록 하여 용존산소량을 증가시킴으로써 미생물의 활발한 활동을 촉진시킴과 동시에, 배양액의 수면 상부로 배양액이 살수되도록 구성하여 미생물 배양에 필요한 용존산소가 유지되도록 함으로써 수면에 부유하는 스킴을 제거할 수 있고 배양에 따른 시간을 단축시킬 수 있어 농가에서의 활용도를 높일 수 있는 미생물 배양장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 축산 농가 등에서는 막대한 비용을 소요하면서 미생물을 배양하여 널리 활용하고 있는 바, 배양을 위한 조건으로는 온도, 공기, 물의 유동성을 적절히 이루어야 미생물의 배양을 용이하게 수행할 수 있다.

[0003] 또한, 가축의 분뇨 및 폐기물 등은 토양, 공기 및 수질을 크게 오염시키는데 이러한 물질들을 분해하기 위한 방법으로서 광합성균을 이용하면 2차 오염물질 배출 등의 부작용을 방지하면서 상기 물질들을 용이하게 분해시킬 수 있다.

[0004] 이에 따라, 현재 광합성균을 비롯한 미생물의 수요가 급증하고 있는 실정이며, 최근에는 미생물을 인위적으로 대량 생산하기 위한 장치 및 방법의 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다. 종래의 미생물을 배양하는 장치들은 배양조내의 온도 제어는 물론, 배양수의 공급량을 신속 정확하게 제어하지 못하여 미생물 배양이 효율적으로 이

루어지지 못하는 단점이 있다.

[0005] 일례로, 대한민국 실용신안등록출원 제2002-32731호(오펀수 및 하수처리장용 산소공급장치)에는 흡입관과 배출관을 순환펌프의 입구 및 출구에 연결하고 흡입관과 배출관이 저수조의 바닥과 상측에 위치시키며, 배출관의 용수분사노즐 외측에 압축공기공급수단으로부터 제공하는 압축공기를 공기분사노즐을 통하여 공급함에 의해 물과 공기가 혼합되어 배출되게 하는 구조가 개시되어 있으나, 이러한 기술은 산소공급장치도 순환펌프 및 압축공기공급수단 등의 고가의 설비를 사용하여야 하는 것이기 때문에 설비단가의 상승 및 유지보수비가 높아지게 되어 일반농가에서 사용하기에는 효율적이지 못한 실정이었다.

[0006] 한편, 배양조에 모터에 의하여 구동되는 교반기가 구비되고 공기발생기에 의해 배양조 내부에 직접적으로 공기를 주입하여 배양조 내부에 공급되는 미생물이 배양될 수 있도록 하는 기술이 사용되고 있다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 기술은 배양조에 공급되는 공기가 포화성 공기의 공급이 이루어지지 못하여 효율성이 낮을 뿐만 아니라 공기가 골고루 분산되지 못하여 미생물에 최적의 조건을 제공하지 못하는 문제점이 있었을 뿐만 아니라, 배양액의 상층으로 부유하는 스크임이 생성되어 이를 제거하기 위해 별도의 스크임제거장치를 설치하여야 하는 등 전체 공정의 단가가 높아지는 등의 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 미생물 배양에 필요한 공기의 공급을 기계적인 장치에 의존하지 않고 일반농가에서 사용이 원활한 전동펌프의 펌핑 수압만으로 배양액의 산소의 용존량을 증가시키고, 배양액과 공기의 혼합이 원활하게 이루어져 호기성세균의 증식을 증대시킴과 동시에, 배양조의 수면으로 부유하는 스크임을 용이하게 제거할 수 있는 미생물 발생장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 미생물 배양장치는, 내부에 일정 깊이만큼 배양액이 채워지는 배양액채움부와 상기 배양액채움부의 상부로 형성된 공기층부로 구획되는 배양조와, 상기 배양조 내부의 온도를 일정하게 유지시키도록 배양조 내부로 열풍을 공급하기 위한 히팅기와, 상기 배양액채움부의 배양액을 흡입하기 위한 펌프와, 상기 펌프에 연결되어 상기 배양조 내부에서 배양액을 순환시키는 순환관과, 배양액이 상기 순환관을 통과하면서 발생된 부압에 의해 공기가 흡입되도록 상기 공기층부에서 상기 순환관 내부로 연통되는 유입공을 갖는 공기흡입관이 구비되고, 배양액과 상기 공기흡입관으로부터 흡입된 공기와의 폭기가 활발하게 이루어지도록 전후방으로 관통되어 적어도 한 겹 이상이 소정 폭만큼 이격되게 겹쳐져 상기 공기흡입관의 유입공과 마주하도록 배치되는 폭기활성관이 구비된 폭기수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 미생물 배양장치는, 상기 폭기수단은, 상기 순환관의 내부에서 배양액이 흐르는 방향으로 갈수록 내경이 좁아지는 내부배출구가 형성되어 상기 유입공에 인접하게 설치되는 노즐관이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 미생물 배양장치는, 상기 순환관에 연결되어 상기 펌프로부터 펌핑되는 배양액을 상기 공기층부로 유입시켜 배출하기 위한 살수관, 및 상기 살수관에서 배출되는 배양액을 상기 배양액채움부 수면 곳곳으로 살수하도록 설치된 살수판으로 구성되는 살수수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 미생물 배양장치는 미생물 배양에 필요한 공기의 공급을 기계적인 장치에 의존하지 않고 일반농가에서 사용이 원활한 전동펌프의 펌핑 수압만으로 배양액의 산소의 용존량을 증가시키고, 배양액과 공기의 혼합이 원활하게 이루어짐과 동시에, 배양조의 수면으로 부유하는 스크임을 용이하게 제거할 수 있어 배양에 따른 시간을 단축시킴으로써 농가에서의 활용도를 높일 수 있는 장점을 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치의 구성을 도시한 전체 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치의 폭기수단을 보이기 위한 절개사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 미생물 배양장치를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치의 구성을 도시한 전체 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치의 폭기수단을 보이기 위한 절개사시도이다.
- [0016] 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치는, 배양조(10), 히팅기(20), 펌프(30), 순환관(40), 폭기수단(50)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 상기 배양조(10)는 미생물을 배양하도록 배양액을 채우기 위한 것이다. 상기 배양조(10)는 내부에 배양액을 채우고 배출할 수 있도록 개폐밸브에 의해 개폐되는 투입관(10a) 및 드레인관(10b)이 상부와 하부 각각으로 설치된다. 또한, 상기 배양조(10)는 호기성균의 증식에 필요한 온도를 일정하게 유지할 수 있도록 배양조(10)의 외측 둘레 전체를 감싸는 단열재(10c)가 구비되게 된다.
- [0018] 한편, 상기 배양조(10)는 상기 투입관(10a)을 통해 내부에 일정 깊이만큼 배양액이 채워지는 배양액채움부(11)와, 상기 배양액채움부(11)의 상부로 공기가 순환되는 공기층부(12)로 구획되어 진다. 이는, 외부에 별도의 장치를 설치하지 않더라도 배양액과 공기의 혼합이 상기 배양조(10) 내부에서 이뤄질 수 있도록 한 것이다. 따라서, 상기 배양조(10)의 상부에는 적어도 배양조(10)의 내부 절반 이하의 공간만큼은 공기가 순환될 수 있는 상기 공기층부(12)가 형성되도록 하는 것이 바람직할 것이다.
- [0019] 상기 히팅기(20)는 상기 배양조(10) 내부의 온도를 상승 또는 유지할 수 있도록 상기 배양조(10)의 일측에서 일단이 결합되는 상태에서 그 내부로 인입되게 설치된다. 상기 히팅기(20)는 별도로 설치될 수 있는 제어장치에 의해 배양원료에 대한 살균처리 및 미생물이 증식할 수 있는 온도를 그때마다 설정하고 동작될 수 있도록 하여 배양액을 일정온도(예: 70~100° C)까지 상승시킬 수 있게 된다.
- [0020] 상기 펌프(30)는 상기 배양액채움부(11)의 수중에 설치되어 배양액을 흡입하고 상기 순환관(40)을 통해 배양액이 상기 배양액채움부(11)로 순환될 수 있도록 한다.
- [0021] 상기 순환관(40)은 상기 배양조(10)의 내부에서 배양액을 순환시키도록 설치된 원형의 관이다. 상기 순환관(40)은 일측이 상기 펌프(30)에 연결되고, 그 타측에는 제1배출구(41)가 형성되어 상기 배양액채움부(11)의 배양액이 섞이면서 발열되기 시작하고 호기성세균의 생식활동이 활발해지도록 한다.
- [0022] 상기 폭기수단(50)은 상기 순환관(40)의 내부를 따라 순환되는 배양액의 폭기를 활성화하기 위해 설치된 것으로, 공기흡입관(51) 및 폭기활성관(52)으로 이루어진다.
- [0023] 상기 공기흡입관(51)은 배양액이 상기 순환관(40)을 통과하면서 발생된 부압에 의해 공기가 흡입되도록 상기 공기층부(12)에서 상기 순환관(40) 내부로 연통되는 유입공(51a)이 형성된다. 따라서, 상기 펌프(30)에 의해 배양액이 상기 순환관(40)의 제1배출구(41)로 고속으로 흐를 때 상기 공기흡입관(51)을 통해 상기 공기층부(12)에서 공기가 공급될 수 있도록 한다.
- [0024] 상기 폭기활성관(52)은 배양액과 상기 공기흡입관(51)을 통해 배양액에 혼입되는 공기의 폭기가 더욱 활발해지도록 하기 위한 구성이다. 상기 폭기활성관(52)은 내부가 관통된 원형의 관 형태로 형성되어 적어도 한 겹 이상 이 소정 폭만큼 이격되게 겹쳐지도록 구비될 수 있는 것이다.
- [0025] 한편, 상기 폭기수단(50)은 상기 순환관(40)의 내부에서 배양액이 흐르는 방향으로 갈수록 내경이 좁아지는 내부배출구(53a)가 형성되어 상기 유입공(51a)에 인접하게 설치되는 노즐관(53)이 더 구비되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 노즐관(53)은 고압의 액체를 분출시킬 때 분출단면적을 작게하면 압력에너지가 속도에너지로 바뀌는 베르누이의 정리에 의해 유속이 변화하여 상기 노즐관(53)의 둘레 주변으로 부압이 형성되도록 한 것이다. 이에, 상기 노즐관(53)은 상기 순환관(40)의 내부에서 펌프(30)의 흡입력에 의해 순환되는 배양액이 흐르는 방향으로 갈수록 내경이 좁아지도록 상기 순환관(40) 둘레의 단면에서 내부로 연장되게 형성된 내부배출구(53a)가 구비된다. 또한, 상기 노즐관(53)은 주변으로 저압의 상태를 제공할 수 있도록 관의 단면적이 중앙에서 최소단면적이 되었다가, 다시 단면적이 완만하게 확대되는 형상의 벤츄리관이 적용될 수도 있는 것이다.
- [0027] 이에 따라, 상기 노즐관(53)의 내부배출구(53a)를 통과하는 배양액의 분압에 의해 열이 발생하고 그 주변으로는

와류가 형성되며, 상기 노즐관(53)의 주변이 저압상태가 되어 상기 공기흡입관(51)을 통해 포화성 공기가 유입되게 된다. 이때, 이 포화성 공기는 상기 순환관(40)을 통과하는 배양액과 혼합되면서 미생물의 폭기가 더욱 활발하게 이루어지게 된다.

[0028] 한편, 상기 폭기활성관(52)은 제1폭기활성관(52a)과 제2폭기활성관(52b) 두 겹으로 구성되는데, 상기 제1폭기활성관(52a)은 선두 부분이 상기 노즐관(53)의 내부배출구(53a) 부분을 감싸도록 위치되어 상기 펌프(30)에 의해 상기 노즐관(53)을 통과하는 배양액이 상기 제1폭기활성관(52a) 내부를 관통하여 통과하게 된다. 또한, 상기 제2폭기활성관(52b)은 상기 제1폭기활성관(52a)이 위치한 부분에서 배양액이 흐르는 방향으로 소정 거리만큼 후퇴하는 방향에서 제1폭기활성관(52a)의 외측으로 소정 폭만큼 이격되어 겹쳐지게 설치된다. 그리고, 상기 제1폭기활성관(52a) 및 제2폭기활성관(52b)은 각각의 둘레 중앙 부분과 상기 순환관(40) 내주면 사이를 잇는 지지대(52c)에 의해 상기 순환관(40) 내부에 고정되게 된다.

[0029] 상기와 같은 구성에 의해 상기 순환관(40)의 내부로 유입된 배양액은 상기 노즐관(53) 및 상기 제1폭기활성관(52a) 내부를 연속하여 고속으로 통과하게 되고, 상기 제1폭기활성관(52a) 및 제2폭기활성관(52b)의 후미 부분에서 와류가 형성되어 기포가 발생되면서 배양액의 분압에 의해 발열되어 난류가 흐르게 된다. 이와같이 상기 순환관(40)의 내부에서는 상기 폭기수단(50)에 의해 폭기가 활발하게 이루어지면서 미생물 증식에 필요한 용존 산소량을 증가시키게 되는 것이다.

[0030] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 미생물 배양장치는, 살수수단(60)을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 종래에는 스크 제거를 위해 교반기를 배양조 내에 필요에 의해 설치하기 때문에 장치의 설치나 교체가 번거로워 혼합액의 교반과 스크제거의 효율이 떨어지는 문제점이 발생하였고, 현장에 맞는 제작이 불가능하고 전체 공정의 단가가 높아지는 문제점이 있었던 것이다.

[0032] 따라서, 본 발명에 따른 미생물 배양장치는 상기 배양조(10) 내부에서 펌프(30)의 수압을 이용하여 스크(S)을 용이하게 제거할 수 있도록 살수관(61) 및 살수관(62)으로 이루어진 살수수단(60)을 구성하게 된다.

[0033] 도면을 참조하면, 상기 살수수단(60)은 상기 순환관(40)에 연결되어 상기 펌프(30)로부터 흡입되는 배양액을 상기 공기충부(12)로 유입시켜 배출하기 위한 살수관(61)이 구비된다. 상기 살수관(61)은 상기 펌프(30)에 의해 상기 순환관(40) 내부로 유입된 배양액을 상기 공기충부(12)로 끌어올릴 수 있도록 상기 순환관(40) 일측에 연결되게 설치되어 상부로 연장되고, 그 말단부에서 상기 배양액채움부(11)의 수면으로 배양액이 배출되도록 상기 공기충부(12)에서 제2배출구(61a)가 하향으로 형성된다. 즉, 상기 살수관(61)은 상기 펌프(30)에 의해 펌핑되는 배양액이 상기 펌프(30)와 노즐관(53) 사이에서 배양액이 갈라져 흐르도록 상기 순환관(40)에 연결되면 되는 것이다.

[0034] 상기 살수관(62)은 상기 살수관(61)의 제2배출구(61a)에서 배출되는 배양액을 상기 배양액채움부(11) 수면 곳곳으로 살수하도록 설치된 것이다. 상기 살수관(62)은 중심 부분에서 원주 방향으로 갈수록 하향 경사지게 형성되는 것으로, 상기 살수관(61)을 통해 고압으로 배출되는 배양액이 상기 살수관(62)의 상부면에 부딪히면서 배양액채움부(11)의 수면 곳곳으로 멀리 퍼질 수 있도록 한다. 이에, 상기 배양액채움부(11) 수면에서는 반복적으로 낙하하는 배양액에 의해 기포가 발생되면서 폭기가 이루어지게 되고, 수면에 부유하는 스크(S)을 제거하면서 재 생성될 수 있는 환경을 미리 차단하는 효과를 갖게 되는 것이다.

[0035] 앞에서 설명되고 도면에 도시된 미생물 배양장치는 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

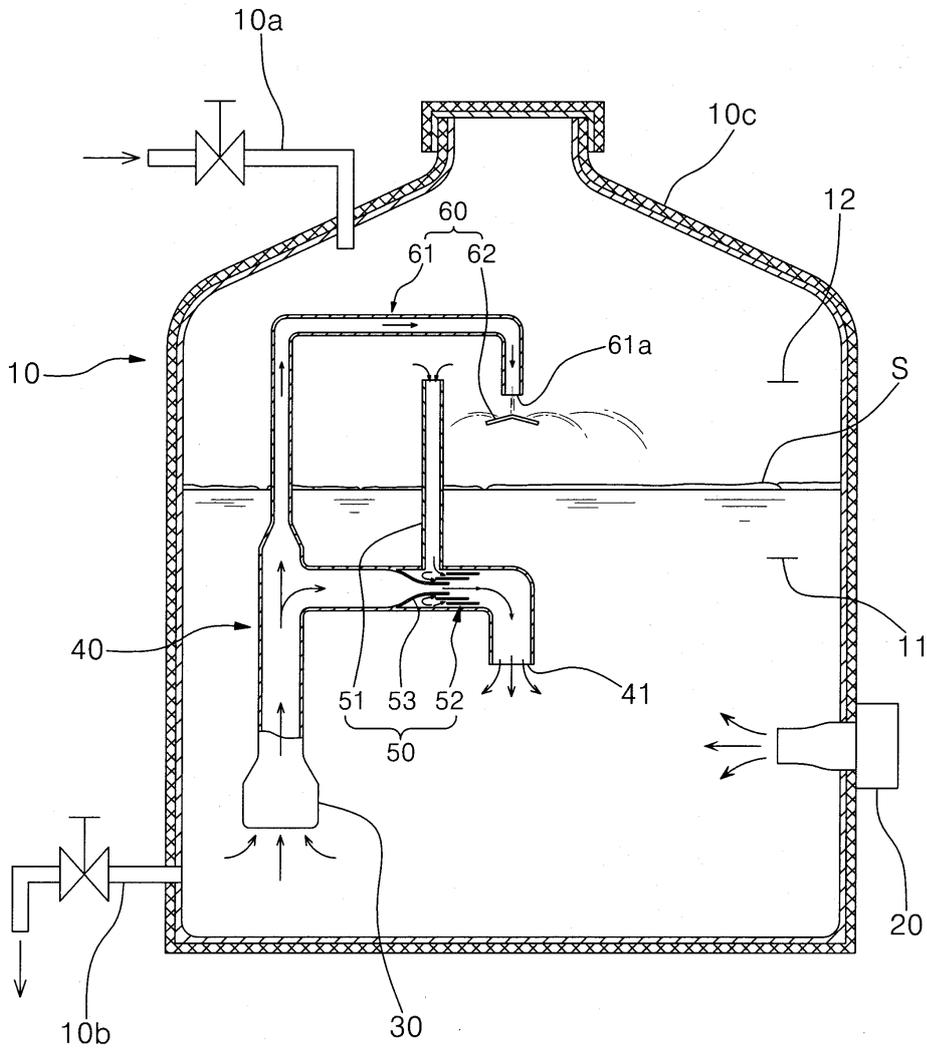
[0036] <주요 도면부호에 대한 간단한 설명>

- 10 배양조                    11 배양액채움부
- 12 공기충부                20 히팅기
- 30 펌프                     40 순환관

- 41 제1배출구      50 폭기수단
- 51 공기흡입관    51a 유입공
- 52 폭기활성관    52a 제1폭기활성관
- 52b 제2폭기활성관    52c 지지대
- 53 노즐관            53a 내부배출구
- 60 살수수단        61 살수관
- 60a 제2배출구      62 살수관
- S 스크

도면

도면1



도면2

