

(45) 공고일자 2021년01월19일
(11) 등록번호 10-2204874
(24) 등록일자 2021년01월13일

(73) 특허권자
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)

(72) 발명자
강동현
서울특별시 동작구 사당로2가길 102, 104동 1604호 (사당동, 사당자이아파트)

강준원
서울특별시 관악구 관악로 1, 200동 1040호 (신림동)

(74) 대리인
특허법인에이아이피

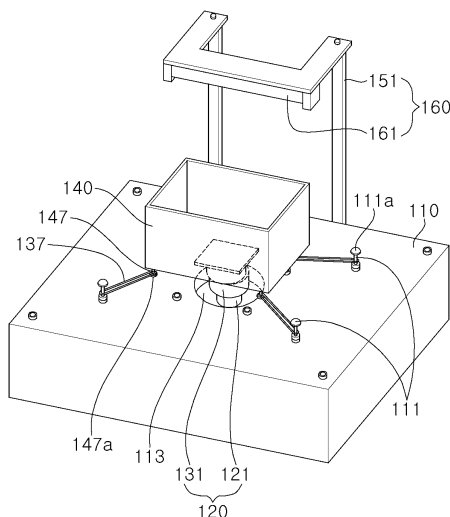
심사관 : 박소영

(54) 발명의 명칭 병원성 미생물 살균장치 및 이를 이용한 시스템

(57) 요약

병원성 미생물 살균장치가 제공된다. 일 실시예에 있어서, 몸체; 상기 몸체에 설치되고, 내부에 수용액 및 시료가 적재되는 트레이; 상기 몸체에 설치되고, 상기 트레이에 회전진동운동을 부여하는 구동부; 및 상기 트레이에 적재된 시료에 살균광을 조사하는 광원부;를 포함하고, 상기 시료의 회전진동운동으로 탈리되는 병원성 미생물을 살균광에 의해 사멸시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61L 2/10 (2013.01)

A61L 2/26 (2013.01)

A61L 2/28 (2013.01)

A61L 2202/14 (2013.01)

A61L 2202/23 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	710012-3
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	농림축산식품연구센터지원사업
연구과제명	안전식품 소재와 기술의 최적화 및 식품산업 활용
기 여 율	1/2
과제수행기관명	서울대학교
연구기간	2017.09.01 ~ 2020.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20180191
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	미래해양산업기술개발
연구과제명	수산물에서 위해미생물 신속검출법 개발 및 신기술적용을 통한 위생안전관리 시스템

구축

기 여 율	1/2
과제수행기관명	(주)세니젠
연구기간	2018.06.11 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

몸체;

상기 몸체에 설치되고, 내부에 수용액 및 시료가 적재되는 트레이;

상기 몸체에 설치되고, 상기 트레이에 회전진동운동을 부여하는 구동부;

상기 트레이와 상기 몸체를 상호 연결하고, 탄성부재 인 연결고리; 및

상기 트레이에 적재된 시료에 살균광을 조사하는 광원부;

를 포함하고,

상기 구동부는 구동원의 회전운동을 상기 트레이의 회전진동운동으로 변환하는 구동변환부를 포함하고,

상기 구동변환부는 상기 트레이를 지지하는 지지판을 포함하고,

상기 트레이는 상기 연결고리에 의해 위치가 지지되어 제자리에서 회전진동하되, 상기 연결고리는 상기 구동변환부와 연동하여, 상기 구동원의 회전운동을 상기 트레이에 회전진동운동으로 전달하며,

상기 시료의 회전진동운동으로 탈리되는 병원성 미생물을 살균광에 의해 사멸시키는, 병원성 미생물 살균장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

시료가 적재된 상기 트레이에 유화제를 공급하는 유화제저장부를 더 포함하는, 병원성 미생물 살균장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 검출부를 더 포함하는, 병원성 미생물 살균장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 구동변환부는,

구동축의 축선과 일치되게 결합되는 전동축;

상기 전동축의 상부영역에 배치되며 구동축의 축선에 대해 일정길이 편심되게 배치되는 변환축; 및

상기 변환축의 상부영역에 배치되며 상기 트레이를 지지하는 지지판;

을 포함하는, 병원성 미생물 살균장치.

청구항 5

청구항 1에 따른 병원성 미생물의 살균장치를 이용한 병원성 미생물의 살균 시스템에 있어서,

상기 트레이에 적재되는 시료의 정보를 입력하는 입력부;

상기 입력부에 입력되는 시료의 정보에 따라 최적화된 병원성 미생물의 탈리 조건이 저장되는 저장부; 및

상기 입력부에 입력된 시료의 정보에 따라 상기 구동부 및 상기 광원부의 동작을 제어하는 제어부;

를 포함하고,

상기 제어부는 상기 구동부에 포함되는 구동원의 회전 속도, 상기 광원부의 광량, 광 조사 시간 및 파장 중 적어도 어느 하나를 제어하는, 병원성 미생물의 살균 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 트레이에 적재된 시료에 유화제를 공급하는 유화제저장부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 입력된 시료의 정보에 따라 상기 트레이에 투입되는 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 제어하는, 병원성 미생물의 살균 시스템.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 트레이 내부 온도를 제어하는 온도제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 입력된 시료의 정보에 따라 상기 트레이 내부 온도를 제어하는, 병원성 미생물의 살균 시스템.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 검출부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 검출부에서 검출되는 상기 병원성 미생물의 함량이 미리 설정된 값 미만인 경우, 상기 구동부, 광원부 및 유화제저장부의 작동을 정지시키는, 병원성 미생물의 살균 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 병원성 미생물 살균장치 및 이를 이용한 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 식품 병원성 미생물에 의한 식중독 사고는 꾸준히 증가하고 있으며, 이러한 병원성 미생물은 식품 자체나 식품의 조리 및 저장 환경 내의 다양한 표면에 존재하다가 식품에 교차 오염을 통해 식중독을 야기시키는 것으로 알려져 있다. 또한, 이러한 식품 접촉 표면 중에는 미생물이 정착하여 바이오필름을 형성하기 쉬운 스테인레스 스틸, 플라스틱 및 고무 등의 재료가 많아 바이오 필름 관련 감염증도 많이 발생하고 있다.

[0004] 한편, 현재까지 이러한 식품 및 기구 표면에 존재하는 병원성 미생물 제어를 위해 고압(high pressure) 처리, 전기장(electric fields) 처리, 초음파(ultrasound) 처리, 가스 살균제(gaseous sanitizer) 처리, 산/염기 워시액(acid/alkali wash) 처리, 염소계 소독제(chlorine) 처리, 과산화 살균제(peracid sanitizer) 처리 등이 연구되어 왔다.

- [0005] 그러나, 전기장, 초음파 처리 등의 경우 실제적인 적용에 있어 살균처리 가능 면적이 좁다는 단점이 있으며, 고정형 장비의 사용만 가능하고 설치 및 처리 비용이 높은 문제점이 있다. 또한, 가스 살균제의 경우 작업자의 안전성 문제가 생길 수 있다.
- [0006] 그리고, 다양한 화학적 살균 소독제의 경우 처리 후 잔류물이 생길 수 있으며, 유기물과 반응하여 유해한 부산물을 생성할 수 있고, 접촉 표면의 종류에 따라 부식을 야기시킬 수 있다는 단점이 있다. 이러한 문제로 인해 화학적 살균 소독제 처리 후 대량의 세척수가 필요로 되는 세척과정이 요구되며, 이 과정에서 세척수 재사용으로 인한 병원성 미생물 재오염 문제가 발생할 수 있다.
- [0007] 이에 따라, 식품 제조 공정 및 급식 업소 등에서 손쉽게 사용 가능하고 병원성 미생물 제거 효과가 뛰어난 살균 장치의 개발 필요성이 대두되었고, 처리 비용이 낮고 유해한 부산물 발생이 없는 자외선 (ultraviolet) 처리가 각광을 받고 있다.
- [0008] 그러나, 종래 자외선 처리의 많은 장점에도 불구하고, 자외선 침투 깊이가 낮아 식품 및 기구의 틈에 존재하는 병원성 미생물을 충분하게 제거하지 못하는 단점이 있다.
- [0009] 따라서, 자외선 처리 방법으로 병원성 미생물을 효율적으로 살균할 수 있는 살균장치 및 살균 시스템의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 자외선을 이용하여 낮은 비용으로 살균처리가 가능하면서도 살균 효과를 크게 증대시킬 수 있는 병원성 미생물 살균장치 및 이를 이용한 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 시료가 손상되지 않도록 회전진동시켜 시료 표면의 틈 사이에서 번식하는 병원성 미생물을 시료를 손상시키지 않으면서 시료 표면에서 탈리시키고, 탈리된 병원성 미생물을 유해한 부산물의 발생 없이 효율적으로 살균할 수 있는 병원성 미생물 살균장치를 제공하고자 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명은 시료가 손상되지 않으면서도 시료 표면으로부터 병원성 미생물을 효과적으로 탈리시키고, 탈리된 병원성 미생물을 유해한 부산물의 발생 없이 효율적으로 살균할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동부를 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 트레이를 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물의 살균 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 7 내지 도 10은 본 발명의 실험예 1 내지 4에 따른 병원성 미생물의 검출 결과를 각각 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시예들이 상세하게 설명된다. 그러나 본 발명이 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 내용을 더 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0019] 본 명세서에서 일 요소가 다른 요소 '위' 또는 '아래'에 위치하는 것으로 언급되는 경우, 이는 상기 일 요소가 다른 요소 '위' 또는 '아래'에 바로 위치하거나 또는 이들 요소들 사이에 추가적인 요소가 개재될 수 있다는 의

미를 모두 포함한다. 본 명세서에서, '상부' 또는 '하부' 라는 용어는 관찰자의 시점에서 설정된 상대적인 개념으로, 관찰자의 시점이 달라지면, '상부' 가 '하부'를 의미할 수도 있고, '하부'가 '상부'를 의미할 수도 있다.

- [0020] 복수의 도면들 상에서 동일 부호는 실질적으로 서로 동일한 요소를 지칭한다. 또한, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 기술되는 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예는, 몸체; 상기 몸체에 설치되고, 내부에 수용액 및 시료가 적재되는 트레이; 상기 몸체에 설치되고, 상기 트레이에 회전진동운동을 부여하는 구동부; 및 상기 트레이에 적재된 시료에 살균광을 조사하는 광원부;를 포함하고, 상기 시료의 회전진동운동으로 탈리되는 병원성 미생물을 살균광에 의해 사멸시키는, 병원성 미생물 살균장치를 제공한다.
- [0023] 일 예로, 시료가 적재된 상기 트레이에 유화제를 공급하는 유화제저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 검출부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 한편, 상기 구동부는 구동원의 회전운동을 상기 트레이의 회전진동운동으로 변환하는 구동변환부를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 일 실시예는, 전술한 병원성 미생물의 살균장치를 이용한 병원성 미생물의 살균 시스템에 있어서, 상기 트레이에 적재되는 시료의 정보를 입력하는 입력부; 상기 입력부에 입력되는 시료의 정보에 따라 최적화된 병원성 미생물의 탈리 조건이 저장되는 저장부; 및 상기 입력부에 입력된 시료의 정보에 따라 상기 구동부 및 상기 광원부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 구동부에 포함되는 구동원의 회전 속도, 상기 광원부의 광량, 광 조사 시간 및 파장 중 적어도 어느 하나를 제어하는, 병원성 미생물의 살균 시스템을 제공한다.
- [0027] 이때, 상기 트레이에 적재된 시료에 유화제를 공급하는 유화제저장부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 입력된 시료의 정보에 따라 상기 트레이에 투입되는 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 제어할 수 있다.
- [0028] 일 예로, 상기 트레이 내부 온도를 제어하는 온도제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 입력된 시료의 정보에 따라 상기 트레이 내부 온도를 제어할 수 있다.
- [0029] 한편, 상기 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 검출부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 검출부에서 검출되는 상기 병원성 미생물의 함량이 미리 설정된 값 미만인 경우, 상기 구동부, 광원부 및 유화제저장부의 작동을 정지시킬 수 있다.
- [0031] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 병원성 미생물의 살균장치는 몸체(110), 트레이(140), 구동부(120) 및 광원부(160)를 포함한다.
- [0035] 몸체(110)는 소정 체적을 갖고, 트레이(140)가 회전진동운동 되도록 지지한다. 몸체(110)는 내부에 모터와 같은 구동원(미도시)이 수용되며, 구동부(120) 및 광원부(160)에 전력을 공급하는 전원공급라인이 수용된다.
- [0036] 트레이(140)는 내부에 수용액 및 시료가 적재되는 것으로, 몸체(110)에 설치된다. 트레이(140)는 구동부(120)에 의해 회전진동운동하여 시료를 손상시키지 않으면서 시료 표면에 존재하는 병원성 미생물을 시료로부터 탈리시킨다. 예를 들어, 트레이(140) 내부는 수용액이 채워짐으로써, 트레이(140)가 회전진동운동 할 때 시료가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 트레이(140)는 도 1에 나타낸 바와 같이 몸체(110) 상에 설치될 수 있다. 또 다른 예로, 트레이(140)는 몸체(110) 내부에 설치되어 몸체 덮개(미도시)가 몸체(110)를 덮어 트레이(140)와 몸체(110)를 일체로 이동시킬 수 있게 되어, 휴대가 용이한 형태가 적용될 수도 있다.
- [0038] 트레이(140)는 내부에 수용액 및 시료를 수용하며, 지지판(135) 상에 적재되어 지지판(135)을 통해 회전력과 원심력을 전달받고, 연결고리(137)에 의해 위치가 지지되어 제자리에서 회전진동한다. 이에 의해 내부에 수용된 시료가 파괴되지 않고 병원성 미생물이 시료 표면에서 탈리될 수 있도록 한다.

- [0039] 트레이(140)는 내부에 수용공간이 한 개 형성될 수 있고, 복수 개가 형성될 수 있다. 상기 복수 개의 수용공간을 갖는 트레이(140)는 도 3을 들어 후술한다.
- [0040] 몸체(110)의 상면에는 내부에 수용된 상기 구동원의 구동축(121)이 구동변환부(130)와 결합되도록 외부로 노출시키는 구동축수용공(113)이 관통 형성된다. 구동축수용공(113)을 통해 구동축(121)은 몸체(110)의 상측으로 돌출되고, 돌출된 구동축(121)에 구동변환부(130)의 각 구성이 결합된다.
- [0041] 몸체(110) 상측면의 네 모서리 영역에는 연결고리(137)가 결합되는 결합돌기(111)가 구비된다. 결합돌기(111)는 몸체(110)의 상측 판면으로부터 일정 높이로 돌출되게 구비되어 연결고리(137)의 일단부가 결합된다. 결합돌기(111)는 연결고리(137)의 일단부와 결합되며 위치를 고정시켜 트레이(140)가 회전진동운동 될 수 있도록 한다.
- [0042] 연결고리(137)는 트레이(140)와 몸체(110)를 상호 연결하여 트레이(140)가 지지판(135)과 함께 헛돌지 않고 제 자리에서 좌우로 진동하며 회전되도록 한다. 연결고리(137)의 일단부는 몸체(110)의 결합돌기(111)에 결합되고, 타단부는 트레이(140)의 고리결합돌기(147)에 결합된다. 연결고리(137)는 탄성력을 갖는 부재로 구비되어 탄성적으로 트레이(140)와 몸체(110) 사이 간격이 조절되어 트레이(140)가 좌우로 진동될 수 있도록 한다.
- [0043] 결합돌기(111)의 상단부에는 결합된 연결고리(137)가 진동에 의해 외부로 이탈되지 않도록 연결고리(137)의 위치를 잡아주는 이탈방지돌기(111a)가 결합된다. 이탈방지돌기(111a)는 결합돌기(111)의 반경방향 외측으로 일정 길이 연장형성되어 연결고리(137)가 외부의 충격으로 인해 상방향으로 이탈되려고 할 때 연결고리(137)를 접촉 지지하여 이탈을 방지한다. 이탈방지돌기(111a)에는 연결고리(137)의 미끄러짐을 방지하기 위해 고무커버(미도시)가 결합될 수 있다.
- [0044] 구동변환부(130)는 구동축(121)과 연결되어 상기 구동원의 회전운동을 트레이(140)의 회전진동운동으로 변환하여, 트레이(140)에 적재된 시료가 손상되지 않으면서 병원성 미생물이 시료로부터 탈리되도록 한다.
- [0045] 광원부(160)는 살균 광원을 조사하는 것으로, 예를 들어 자외선을 조사할 수 있고, 일 예로, 200~280nm의 UV-C 파장을 조사할 수 있다. 상기 UV-C 파장은 높은 에너지를 가지므로, 미생물의 DNA를 파괴하여 높은 살균 효율을 갖는다. 즉, 광원부(160)는 트레이(140)의 회전진동운동 결과 시료 표면에서 탈리된 병원성 미생물을 살균 광원으로 살균할 수 있다. 또한, 광원부(160)에 설치되는 광원(161)은 LED, 엑시머 램프 등 살균 광원이 방출되는 것이라면 특별히 제한되지 않는다.
- [0046] 광원부(160)는 도 1에 나타난 바와 같이, 트레이(140)의 상부에서 하부로 살균 광원을 조사하도록 설치될 수 있다. 한편, 트레이(140)가 몸체(110) 내부에 설치되는 형태가 적용되는 경우, 광원부(160)는 상기 몸체 덮개에 설치되거나 또는 몸체(110) 내부에서 트레이(140) 측면에 설치될 수 있다.
- [0047] 광원부(160)는 몸체(110)에 수직하게 결합된 지지프레임(151)을 포함한다. 지지프레임(151)은 광원(161)이 지지되는 높이를 조절한다. 지지프레임(151)은 높이가 조절가능 하도록 구비될 수 있다.
- [0048] 한편, 도 1에 도시된 트레이(140)에 유화제(미도시)가 공급될 수 있다. 상기 유화제는 트레이(140)가 회전진동운동 하는 중에 투입되거나 또는, 회전진동운동 전에 미리 투입될 수 있다. 상기 유화제는 분자 내 친수성기 및 소수성기를 모두 포함하여, 액체와 고체 사이의 계면 장력을 감소시킬 수 있다.
- [0049] 시료, 예를 들어, 과채류 표면은 소수성을 띄며, 병원성 미생물 표면도 소수성을 띄므로, 수용액에 담지된 시료 표면에서 병원성 미생물이 탈리되는 작용은 용이하지 않다. 따라서, 본 발명은 분자 내 친수성기 및 소수성기를 갖는 유화제가 병원성 미생물 살균장치에 적용됨으로써, 병원성 미생물이 시료 표면에서 효과적으로 탈리될 수 있도록 한다.
- [0050] 상기 유화제의 종류는 분자 내 친수성기 및 소수성기를 갖는 유화제, 예를 들어, 폴리솔베이트, 아크릴레이트 공중합체, 트리메틸펜탄디올/아디프산/글리세린 가교중합체, 트리메틸펜탄디올/아디프산 공중합체, 에틸헥실 스테아레이트, 에틸헥실 살리실레이트, 알킬메타크릴레이트 공중합체, 옥토크릴렌, 에틸렌 옥사이드/프로필렌 옥사이드 블록 공중합체, 및 폴리쿼터늄-101 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 상기 유화제는 GRAS(generally recognized as safe) 물질로, 폴리솔베이트 화합물을 포함하고, 일 예로, 폴리솔베이트 20, 60, 80을 포함하지만 이에 제한되지 않는다.
- [0052] 상기 유화제는 트레이(140)에 채워지는 수용액 100 중량부 당 0.1 중량부 이하가 적용될 수 있고, 예를 들어, 0.001 중량부 내지 0.1 중량부로 사용될 수 있다.
- [0053] 또한, 상기 유화제는 GRAS 유화제인 로틸황산나트륨을 단독 또는 상기 폴리솔베이트 화합물과 함께 사용할 수

있고, 이때, 상기 로릴황산나트륨은 25 ppm 내지 1000ppm으로 포함될 수 있다.

- [0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동부를 나타낸 것이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 구동부(120)는 구동변환부(130)를 포함한다.
- [0056] 구동변환부(130)는 상기 구동원의 구동력을 전달받아 상기 구동원의 회전운동을 회전진동운동으로 변환한다.
- [0057] 구동변환부(130)는 구동축(121)의 축선과 일치되게 결합되는 전동축(131)과, 전동축(131)의 상부영역에 배치되며 구동축(121)의 축선에 대해 일정길이 편심되게 배치되는 변환축(133)과, 변환축(133)의 상부영역에 배치되며 트레이(140)를 지지하는 지지판(135)을 포함한다. 구동변환부(130)는 결합돌기(111)와 트레이(140)를 연결시키는 연결고리(137)와 연동하여, 상기 구동원의 회전운동을 트레이(140)에 회전진동운동으로 전달한다.
- [0058] 전동축(131)은 구동축(121)의 동축상에 결합되어 구동축(121)의 구동에 연동하여 회전한다. 전동축(131)은 몸체(110)의 외측으로 돌출형성된 구동축(121)을 축수용공(131a) 내부에 수용한다. 전동축(131)은 전원이 인가되어 구동축(121)이 구동되면 함께 회전하며 회전력을 트레이(140)로 전달한다.
- [0059] 변환축(133)은 전동축(131)과 지지판(135) 사이에 배치되며 구동축(121)의 축선방향에 대해 일정길이 편심되도록 구동축(121)과 결합된다. 이에 의해 변환축(133)은 구동축(121)의 회전시 편심되게 회전하여 정축방향으로 회전할 때와 비교하여 보다 큰 원심력이 트레이(140)에 작용하도록 한다. 트레이(140)에 작용하는 원심력은 시료에 작용하여 병원성 미생물이 희석액으로 분리될 수 있도록 한다.
- [0060] 지지판(135)은 트레이(140)를 지지하여 전동축(131)과 변환축(133)을 통해 회전력과 원심력이 트레이(140)로 전달되도록 한다. 지지판(135)은 구동축(121)에 회전가능하게 결합되고 트레이(140)와 고정결합된다. 여기서, 트레이(140)가 지지판(135)에 적재될 때 둘의 결합상태를 고정시키기 위한 고정부재(미도시)가 사용될 수 있다.
- [0061] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 트레이를 나타낸 것이다.
- [0062] 트레이(140)는 복수개의 수용공간을 갖도록 형성될 수 있다. 트레이(140)는 상부영역이 개방된 박스 형태의 트레이본체(141)와, 트레이본체(141)를 복수개의 수용공간으로 구획하는 격벽(143)과, 격벽(143) 사이에 착탈가능하게 결합되는 칸막이(145)를 포함할 수 있다.
- [0063] 트레이본체(141)는 플라스틱 재질로 회전진동운동에도 손상되지 않는 내구성을 갖도록 구비된다. 예를 들어, PET 등 투명한 부재가 적용될 수 있다. 격벽(143)은 트레이본체(141)의 내부공간을 복수개의 공간으로 구획한다. 격벽(143)은 내부공간이 4개의 시료를 수용할 수 있는 수용공간으로 구획되도록 십자가 형태로 구비되거나 2개의 시료를 수용할 수 있는 일자 형태로 구비될 수 있다.
- [0064] 또한, 격벽(143)과 트레이본체(141)의 상측면에는 칸막이(145)가 착탈가능하게 결합될 수 있는 결합홈(144)이 일정간격으로 복수개가 구비될 수 있다. 이에 의해 작업자는 시료의 크기에 따라 칸막이(145)의 결합위치를 조절하여 수용공간의 크기를 능동적으로 조절할 수 있다. 즉, 트레이(140)는 수용공간이 상이하게 구비되도록 복수개가 구비되어, 시료의 개수에 따라 지지판(135)에 교환하여 사용될 수 있다.
- [0065] 트레이본체(141)의 하부영역에는 연결고리(137)가 결합되는 고리결합돌기(147)가 구비된다. 고리결합돌기(147)는 연결고리(137)와 결합되어 트레이(140)가 지지판(135)과 함께 회전하지 않고 좌우로 진동하며 제자리에서 회전하도록 한다. 고리결합돌기(147)는 트레이본체(141)의 하부영역으로 일정길이 연장형성되어 연결고리(137)와 결합된다. 고리결합돌기(147)의 하단부에는 연결고리(137)의 이탈을 방지하는 이탈방지돌기(147a)가 구비된다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 미생물의 살균장치는 유화제저장부(170)를 더 포함한다.
- [0068] 유화제저장부(170)는 시료가 적재된 트레이(140)에 유화제를 공급한다. 예를 들어, 유화제저장부(170)는 시료에 따라 상이한 양 또는 종류의 유화제를 공급할 수 있고, 후술하는 제어부에 의해 상기 양 또는 종류가 제어될 수 있다. 상기 유화제의 종류는 도 1을 들어 전술한 바가 적용될 수 있다. 또한, 유화제저장부(170)는 도 3을 들어 전술한 트레이(140)와 같이 유화제가 종류별로 구분되어 저장될 수 있고, 후술하는 제어부의 명령신호에 따라 특정 종류의 단일한 유화제 또는 복수의 유화제가 트레이(140)로 투입될 수 있다.
- [0069] 도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 미생물의 살균장치를 나타낸 것이다.
- [0070] 도 5를 참조하면, 미생물의 살균장치는 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 검출부(180)를 더 포함한

다.

- [0071] 검출부(180)는 예를 들어, 병원성 미생물의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다.
- [0072] 한편, 도 1 내지 도 5를 들어 전술한 미생물의 살균장치는, 표시부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 상기 표시부는 사용자에게 미생물의 살균장치의 구동 상태를 표시할 수 있다. 예를 들어, 상기 표시부는 미생물 살균장치의 구동 시간, 구동원의 회전 속도, 광원부(160)의 광량, 파장, 광 조사 시간, 투입될 유화제의 종류와 양, 및 검출부(180)에 의해 검출된 병원성 미생물의 종류와 양 중 적어도 어느 하나를 표시할 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 표시부는 작동패널(미도시)을 포함할 수 있다. 상기 작동패널은 사용자가 병원성 미생물의 살균장치를 구동시킬 수 있는 것으로, 예를 들어, 전원버튼, 타이머, 구동제어버튼을 포함할 수 있다. 상기 구동제어버튼은 구동원의 회전 시간, 구동원의 회전 속도, 광원부(160)의 광량, 파장, 광 조사 시간, 투입될 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 제어할 수 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물의 살균 시스템을 나타낸 개략적인 블록도이다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 병원성 미생물의 살균 시스템은 입력부(210), 저장부(220), 제어부(230), 구동부(240), 및 광원부(250)를 포함한다.
- [0077] 구동부(240) 및 광원부(250)는 도 1 내지 도 5를 들어 전술한 바를 적용할 수 있다. 또한, 이하에서 도 6에 도시되지 않은 구성은 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0078] 입력부(210)는 트레이(도 1의 140)에 적재되는 시료의 정보가 입력된다. 예를 들어, 시료의 종류, 중량, 및 부피 중 적어도 어느 하나의 정보가 입력될 수 있다.
- [0079] 저장부(220)는 입력부(210)에 입력되는 시료의 정보에 따라 최적화된 병원성 미생물의 탈리 조건이 미리 저장된다. 예를 들어, 시료의 종류, 중량, 및 부피 조건에 적합한 탈리 조건이 저장된다. 상기 탈리 조건은 구동원의 회전 시간, 구동원의 회전 속도, 광원부(160)의 광량, 파장, 광 조사 시간, 투입될 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나가 저장될 수 있다. 예를 들어, 상기 탈리 조건은 상기 표시부에 표시될 수 있다.
- [0080] 제어부(230)는 입력부(210)에 입력된 시료의 정보에 따라 구동부(240), 광원부(250) 및 유화제저장부(도 4의 170) 중 적어도 어느 하나를 제어한다. 예를 들어, 입력부(210)에 입력된 시료의 정보를 저장부(220)로 전달하고, 저장부(220)는 입력부(210)에 입력되는 시료의 종류에 따라 최적화된 병원성 미생물의 탈리 조건을 제어부(230)로 전달한다. 따라서, 제어부(230)는 구동원의 회전 시간, 구동원의 회전 속도, 광원부(250)의 광량, 파장, 광 조사 시간, 투입될 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 제어할 수 있다.
- [0081] 또한, 병원성 미생물의 살균 시스템은 온도제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 상기 온도제어부는 트레이(도 1의 140)에 수용된 수용액의 온도를 제어한다. 이때, 저장부(220)는 입력부(210)에 입력되는 시료의 정보에 따라 병원성 미생물의 탈리를 위한 최적화된 온도 조건이 미리 저장될 수 있다. 따라서, 제어부(230)는 입력부(210)에 입력되는 시료의 정보에 따라 트레이(도 1의 140)에 수용된 수용액을 최적화된 온도가 되도록 제어할 수 있다.
- [0082] 또한, 병원성 미생물의 살균 시스템은 검출부를 더 포함할 수 있다. 상기 검출부는 시료에서 탈리되는 병원성 미생물을 검출하는 것으로, 예를 들어, 병원성 미생물의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다. 이때, 저장부(220)는 병원성 미생물의 종류 및 위험도 등급이 저장될 수 있고, 상기 표시부는 병원성 미생물의 종류, 위험도 등급, 및 함량 중 적어도 어느 하나를 표시할 수 있다. 한편, 제어부(230)는 상기 검출부에서 검출되는 병원성 미생물의 함량이 미리 설정된 값 미만인 경우, 광원부(250)에 의해 병원성 미생물이 충분히 살균된 것으로 판단하여 구동부(240), 광원부(250) 및 상기 유화제저장부의 작동을 정지시킴으로써, 불필요한 에너지 소비를 방지할 수 있다.
- [0083] 또한, 저장부(220)는 상기 검출부에서 검출되는 병원성 미생물의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나의 정보에 따라 최적화된 병원성 미생물의 탈리 조건이 미리 저장된다. 제어부(230)는 상기 검출부에서 검출되는 병원성 미생물의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나의 정보에 따라, 구동원의 회전 시간, 구동원의 회전 속도, 광원부(250)의 광량, 파장, 광 조사 시간, 투입될 유화제의 종류 및 양 중 적어도 어느 하나를 최적화된 조건으로 제어할 수 있다.
- [0085] 이하, 실시예를 통해 본 발명을 상세하게 설명한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위한 예일 뿐, 본 발명의 권리범위를 제한하지 않는다.

- [0087] **준비예 1**
- [0088] 사과 시료 및 파프리카 시료에 식중독균 살모넬라 타이피무리움(*Salmonella Typhimurium*), 이콜라이 0157:H7(*Escherichia coli* 0157:H7), 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)를 접종하였다. 구체적인 방법은 다음과 같다.
- [0089] 살모넬라 타이피무리움(*Salmonella Typhimurium*), 이콜라이 0157:H7(*Escherichia coli* 0157:H7), 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)를 트립틱 소이 브로스 (tryptic soy broth)에서 24시간 배양 후 원심분리한 펠렛을 0.2% 펩톤수(peptone water)에 재현탁 시키고, 이 용액을 2cm x 5cm 로 잘라낸 각 시료의 표면에 0.1ml의 용량으로 10 구역으로 나눠 spot 접종을 하고 건조시켰다.
- [0091] **준비예 2**
- [0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물 살균장치를 준비하였다. 이때, 13 x 13 x 13 cm³ 부피의 트레이에 시료가 모두 잠길 만큼의 수용액을 채웠다.
- [0093] 광원은 수은을 함유하지 않은 krypton-chloride 엑시머 램프(222 nm 파장 방출)를 사용하였고, 110 W 전원을 공급하였다.
- [0095] **실시예 1**
- [0096] 상기 준비예 1에 따라 미생물이 접종된 사과 시료를 상기 준비예 2에 따른 병원성 미생물 살균장치의 트레이에 투입하였다.
- [0097] 이후, 병원성 미생물 살균장치의 동력원(모터)를 7000 x g 으로 회전시켜 트레이를 회전진동운동 시키면서 동시에 자외선 조사를 7분간 실시하였다.
- [0098] 처리 후 시료는 0.2% 펩톤수가 들어있는 스토마킹 백(stomaching bag)에서 스토마킹(stomaching)하여 각각 선택 분별용 배지인 XLD(xylose lysine desoxycholate agar), SMAC(sorbitol MacConkey agar), OAB(oxford agar base)에 분주 도말 하였다. 이때, 처리할 때 사용되는 물 또한 각각의 선택 분별용 배지에서 분주 도말 하였다. 이후, 시료 및 물에 존재하는 병원성 미생물의 양(population)을 측정하였다.
- [0100] **실시예 2**
- [0101] 상기 준비예 1에 따라 미생물이 접종된 파프리카 시료를 상기 준비예 2에 따른 병원성 미생물 살균장치의 트레이에 투입하였다.
- [0102] 이후, 병원성 미생물 살균장치의 동력원(모터)를 7000 x g 으로 회전시켜 트레이를 회전진동운동 시키면서 동시에 자외선 조사를 7분간 실시하였다.
- [0103] 처리 후 시료는 0.2% 펩톤수가 들어있는 스토마킹 백(stomaching bag)에서 스토마킹(stomaching)하여 각각 선택 분별용 배지인 XLD(xylose lysine desoxycholate agar), SMAC(sorbitol MacConkey agar), OAB(oxford agar base)에 분주 도말 하였다. 이때, 처리할 때 사용되는 물 또한 각각의 선택 분별용 배지에서 분주 도말 하였다. 이후, 시료 및 물에 존재하는 병원성 미생물의 양(population)을 측정하였다.
- [0105] **실시예 3**
- [0106] 상기 준비예 1에 따라 미생물이 접종된 사과 시료를 상기 준비예 2에 따른 병원성 미생물 살균장치의 트레이에 투입하였다.
- [0107] 유화제로 GRAS(Generally Recognized As Safe) 물질인 polysorbate 20(TWEEN 20)을 트레이에 투입하였다. 상기 유화제는 상기 트레이에 채워진 수용액 100중량부 당 0.1 중량부였다.
- [0108] 이후, 병원성 미생물 살균장치의 동력원(모터)를 7000 x g 으로 회전시켜 트레이를 회전진동운동 시키면서 동시에 자외선 조사를 7분간 실시하였다.
- [0109] 처리 후 시료는 0.2% 펩톤수가 들어있는 스토마킹 백(stomaching bag)에서 스토마킹(stomaching)하여 각각 선택 분별용 배지인 XLD(xylose lysine desoxycholate agar), SMAC(sorbitol MacConkey agar), OAB(oxford agar base)에 분주 도말 하였다. 이때, 처리할 때 사용되는 물 또한 각각의 선택 분별용 배지에서 분주 도말 하였다. 이후, 시료 및 물에 존재하는 병원성 미생물의 양(population)을 측정하였다.

- [0111] **실시예 4**
- [0112] 상기 준비예 1에 따라 미생물이 접종된 파프리카 시료를 상기 준비예 2에 따른 병원성 미생물 살균장치의 트레이에 투입하였다.
- [0113] 유화제로 GRAS(Generally Recognized As Safe) 물질인 polysorbate 20(TWEEN 20)을 트레이에 투입하였다. 상기 유화제는 상기 트레이에 채워진 수용액 100중량부 당 0.1 중량부였다.
- [0114] 이후, 병원성 미생물 살균장치의 동력원(모터)를 7000 x g 으로 회전시켜 트레이를 회전진동운동 시키면서 동시에 자외선 조사를 7분간 실시하였다.
- [0115] 처리 후 시료는 0.2% 펩톤수가 들어있는 스토마킹 백(stomaching bag)에서 스토마킹(stomaching)하여 각각 선택 분별용 배지인 XLD(xylose lysine desoxycholate agar), SMAC(sorbitol MacConkey agar), OAB(oxford agar base)에 분주 도말 하였다. 이때, 처리할 때 사용되는 물 또한 각각의 선택 분별용 배지에서 분주 도말 하였다. 이후, 시료 및 물에 존재하는 병원성 미생물의 양(population)을 측정하였다.
- [0117] **실험예 1**
- [0118] 상기 실시예 1에서, 미생물 살균장치 처리에 따른 각 시간 별 시료 및 물에서 검출되는 미생물의 양(population)을 측정하였고, 그 결과를 도 7에 나타내었다.
- [0119] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물 살균장치를 이용하는 경우, 사과 시료 표면의 살모넬라 타이피무리움 및 이콜라이 O157:H7은 5분 처리 후 검출한계까지 감소되었고(각각 6.12, 6.00 대수 이상 저감; 약 99.9999 % 이상), 리스테리아 모노사이토제네스는 7분 처리 후 4.26 대수만큼 (약 99.99%) 감소되었다.
- [0120] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물 살균장치를 이용하는 경우, 10분 이내에 과채류 표면에 배양된 병원성 미생물이 99.99% 이상으로 감소됨을 확인할 수 있었다.
- [0122] **실험예 2**
- [0123] 상기 실시예 2에서, 자외선 조사를 시작한 이후, 미생물 살균장치 처리에 따른 각 시간 별 시료 및 물에서 검출되는 미생물의 양(population)을 측정하였고, 그 결과를 도 8에 나타내었다.
- [0124] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물 살균장치를 이용하는 경우, 파프리카 시료 표면의 살모넬라 타이피무리움 및 이콜라이 O157:H7은 2분 처리 후 검출한계까지 감소되었고(각각 6.13, 6.12 대수 이상 저감; 약 99.9999 % 이상), 리스테리아 모노사이토제네스는 7분 처리 후 5.48 (약 99.999 %) 대수 감소하였다.
- [0125] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 병원성 미생물 살균장치를 이용하는 경우, 10분 이내에 과채류 표면에 배양된 병원성 미생물이 99.99% 이상으로 감소됨을 확인할 수 있었다.
- [0127] **실험예 3**
- [0128] 상기 실시예 3에서, 미생물 살균장치 처리에 따른 각 시간 별 시료 및 물에서 검출되는 미생물의 양(population)을 측정하였고, 그 결과를 도 9에 나타내었다.
- [0129] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유화제를 병원성 미생물 살균장치에 적용하는 경우, 사과 시료 표면의 이콜라이 O157:H7 및 살모넬라 타이피무리움은 2분 처리 후 검출한계까지 감소되었고(각각 6.16, 6.05 대수 저감; 약 99.9999 %), 리스테리아 모노사이토제네스는 7분 처리 후 검출한계까지 감소되었다(6.15 대수 저감; 약 99.9999 %).
- [0130] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유화제를 병원성 미생물 살균장치에 적용하는 경우, 유화제를 사용하지 않은 경우에 비해 훨씬 신속하게 과채류 표면에 배양된 병원성 미생물이 감소됨을 확인할 수 있었다.
- [0132] **실험예 4**
- [0133] 상기 실시예 4에서, 미생물 살균장치 처리에 따른 각 시간 별 시료 및 물에서 검출되는 미생물의 양(population)을 측정하였고, 그 결과를 도 10에 나타내었다.
- [0134] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유화제를 병원성 미생물 살균장치에 적용하는 경우, 파프리카 시료 표면의 이콜라이 O157:H7 및 살모넬라 타이피무리움은 1분 처리 후 검출한계까지 감소되었고(각각 6.05,

5.95 대수 저감; 약 99.9999 %), 리스테리아 모노사이토제네스는 7분 처리 후 검출한계까지 감소되었다(6.11 대수 저감; 약 99.9999 %).

[0135] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유화제를 병원성 미생물 살균장치에 적용하는 경우, 유화제를 사용하지 않은 경우에 비해 훨씬 신속하게 과채류 표면에 배양된 병원성 미생물이 감소됨을 확인할 수 있었다.

[0137] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어야 할 것이다.

[0138] 예를 들어, 도면은 이해를 돕기 위해 각각의 구성요소를 주체로 하여 모식적으로 나타낸 것으로, 도시된 각 구성요소의 두께, 길이, 개수 등은 도면 작성의 진행상, 실제와 다를 수 있다. 또한, 상기의 실시형태에서 나타낸 각 구성요소의 재질이나 형상, 치수 등은 한 예로서, 특별히 한정되지 않고, 본 발명의 효과에서 실질적으로 벗어나지 않는 범위에서 여러 가지 변경이 가능하다.

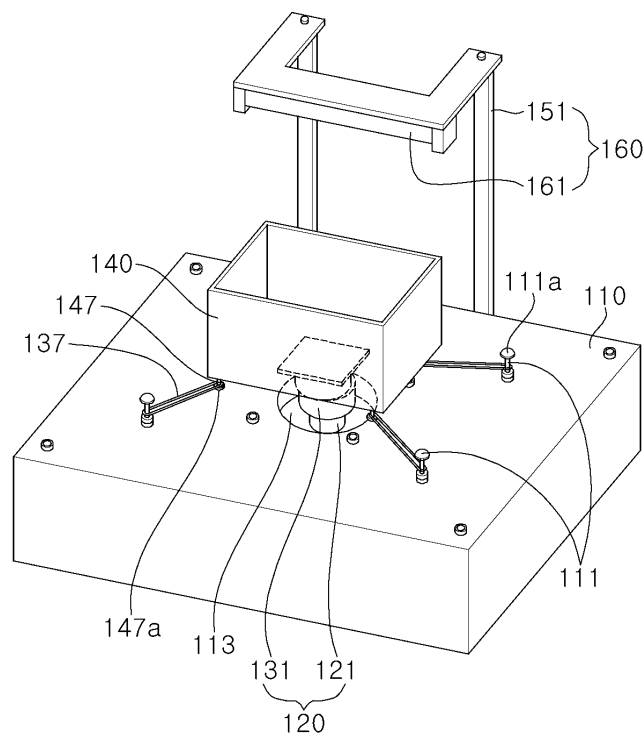
부호의 설명

- [0140] 110 : 몸체
 111 : 결합돌기
 111a : 이탈방지부재
 113 : 구동축수용공
 120: 구동부
 121 : 구동축
 130 : 구동변환부
 131 : 전동축
 131a : 축수용공
 133 : 변환축
 133a : 축수용공
 135 : 지지판
 137 : 연결고리
 140 : 트레이
 141 : 트레이본체
 143 : 격벽
 144 : 결합홈
 145 : 칸막이
 147 : 고리결합돌기
 147a : 이탈방지돌기
 151 : 지지프레임
 160: 광원부
 161: 광원
 170: 유화제저장부
 180: 검출부

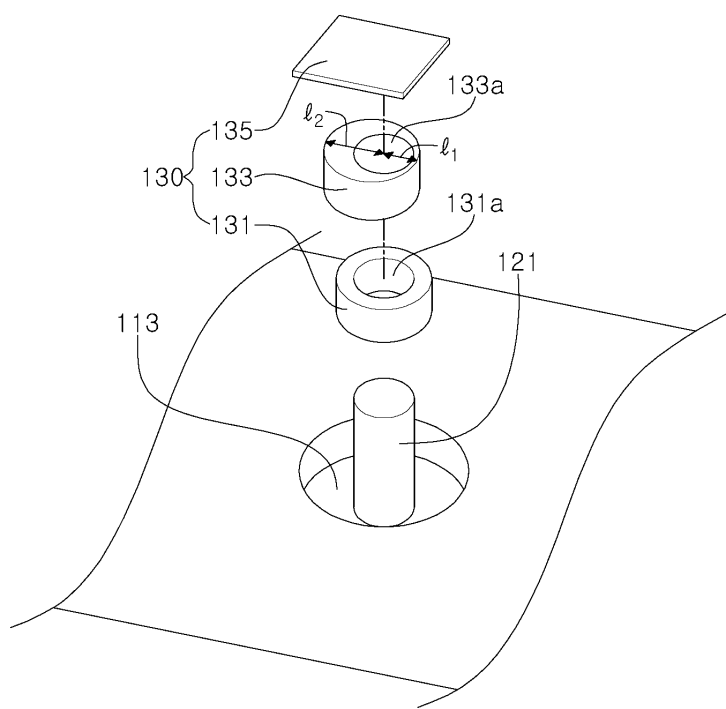
- 210: 입력부
- 220: 저장부
- 230: 제어부
- 240: 구동부
- 250: 광원부

도면

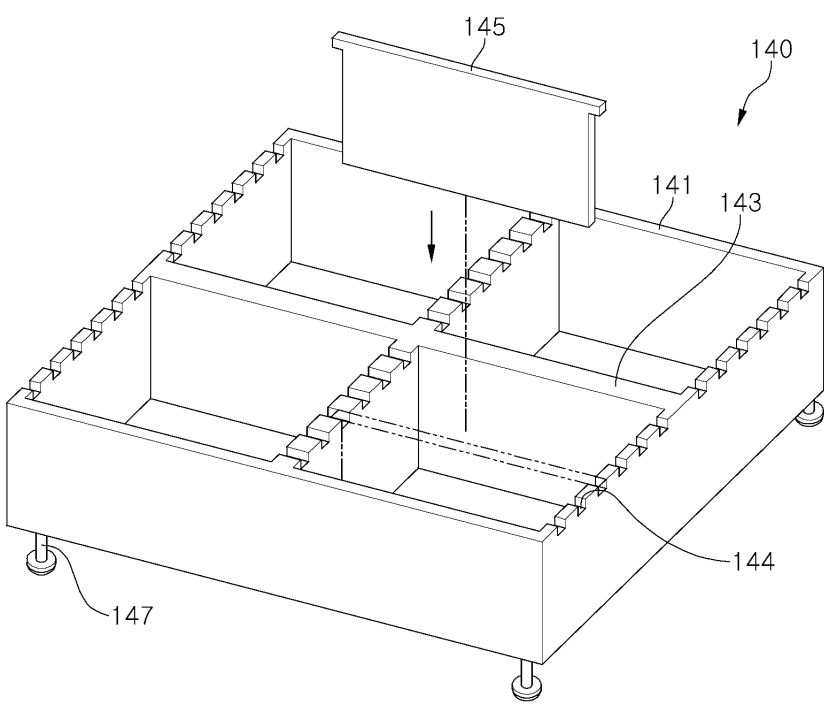
도면1



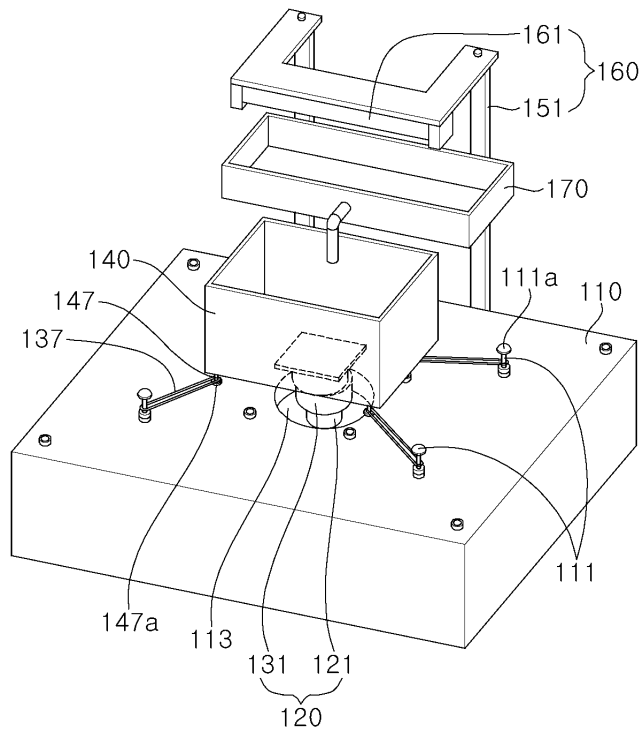
도면2



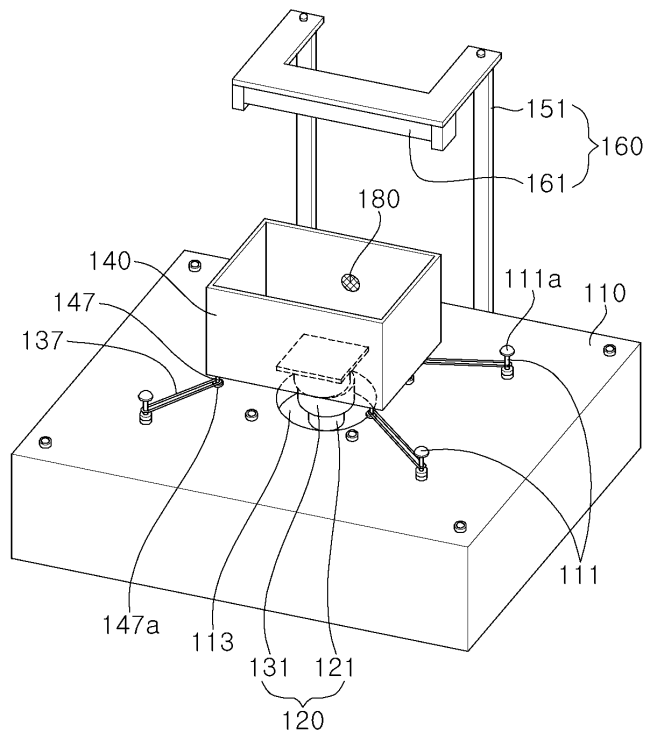
도면3



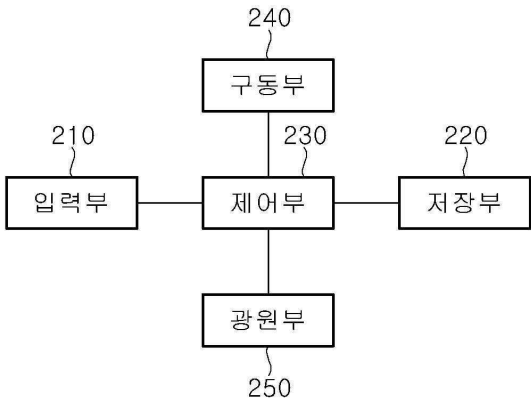
도면4



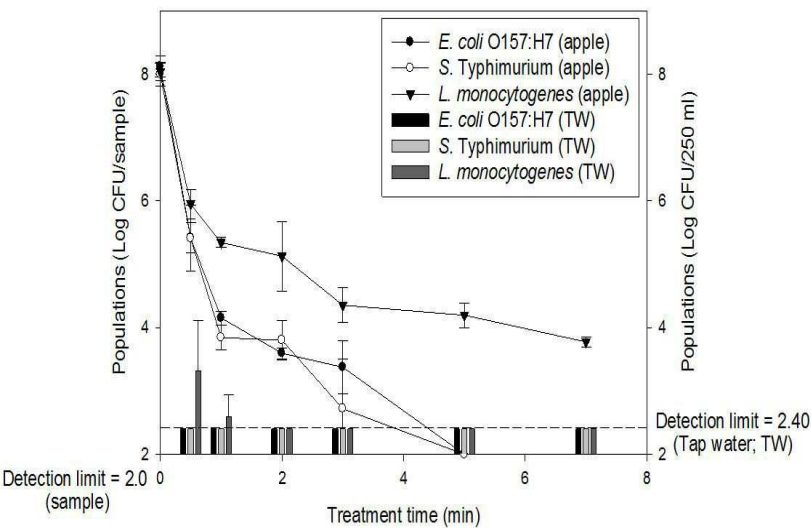
도면5



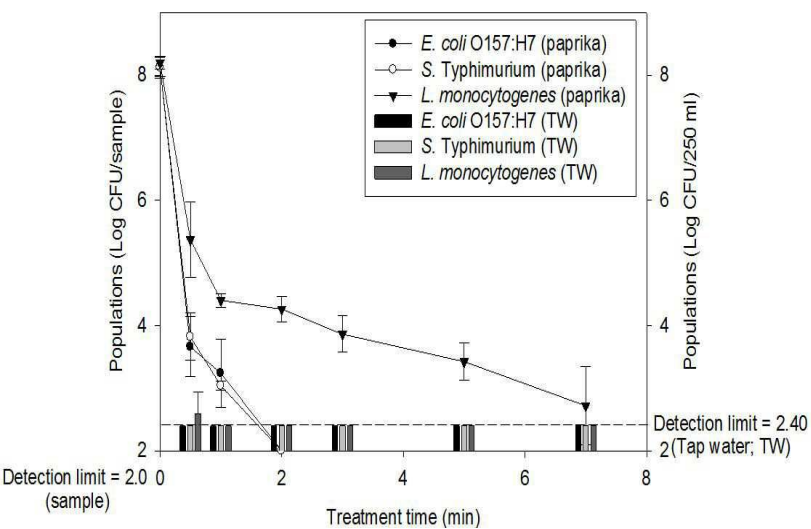
도면6



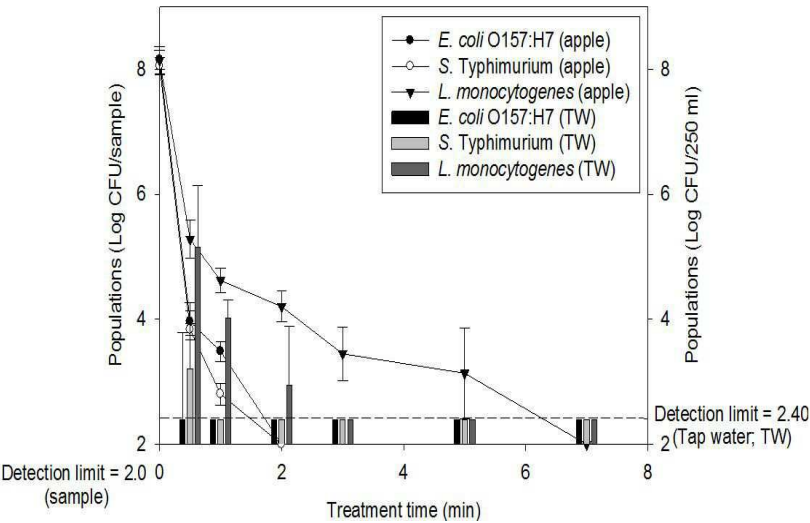
도면7



도면8



도면9



도면10

