



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0117719
(43) 공개일자 2017년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01B 11/02 (2006.01) A61L 2/20 (2006.01)
B01J 12/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C01B 11/023 (2013.01)
A61L 2/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0045482
(22) 출원일자 2016년04월14일
심사청구일자 2017년03월22일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
류지훈
서울특별시 용산구 이촌로 201, 202동 1502호(이
촌동, 한가람아파트)
(74) 대리인
특허법인다나

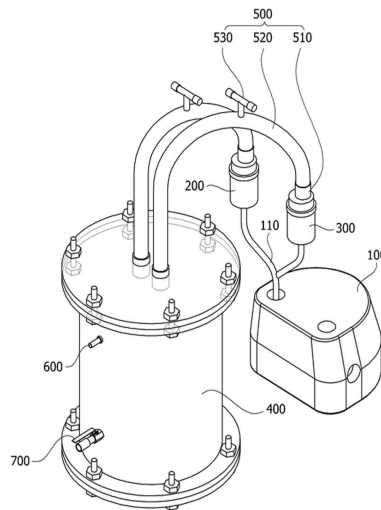
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 생산성과 살균활성이 향상된 이산화염소 기체 발생장치

(57) 요약

본 발명은 생산성과 살균활성이 향상된 이산화염소 기체 발생장치에 관한 것이다. 본 발명은 산 또는 아염소산/염소산 용액 미립자를 직접 반응시킴으로써 이산화염소 기체의 생산 수율을 높일 수 있고, 생산량 및 생산 시점을 효과적으로 조절할 수 있다. 또한, 고농도로 직접 반응시킬 수 있는 반응 챔버와 미립자 상태의 용액을 사용함으로써 이산화염소 기체의 생산 수율을 보다 증진시킬 수 있을 뿐만 아니라, 장치 내부의 상대습도를 단시간 내에 높여 생성된 이산화염소 기체의 살균 효과를 현저하게 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01J 12/00 (2013.01)

C01B 11/028 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 313035-3

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산물기술기획평가원

연구사업명 고부가가치식품기술개발사업

연구과제명 다양한 효용(항균, 방충 및 항산화)을 가진 식품 포장재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2013.11.20 ~ 2016.11.19

명세서

청구범위

청구항 1

에어 컴프레서;

상기 에어 컴프레서로부터 토출된 고압의 기체와 충돌하여 생성된 제1 용액 미립자를 수용하는, 제1 용액 미립자 수용부;

상기 에어 컴프레서로부터 토출된 고압의 기체와 충돌하여 생성된 제2 용액 미립자를 수용하는, 제2 용액 미립자 수용부;

상기 제1 및 제2 용액 미립자간 반응으로 이산화염소 기체를 발생시키는, 반응부; 및

상기 제1 및 제2 용액 미립자 수용부와 반응부 사이에 위치하며, 제1 및 제2 용액 미립자를 반응부로 이동시키는, 연결부를 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반응부는, 연결부로부터 유입된 제1 및 제2 용액 미립자간 반응이 진행되는, 반응 챔버; 및

상기 반응 챔버와 연결되며, 이산화염소 기체를 수용하는, 이산화염소 기체 수용 챔버를 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연결부는, 제1 및 제2 용액 미립자 수용부에 수용된 미립자를 반응부로 분사하는, 분사 노즐; 및

상기 분사된 미립자가 반응부로 이동할 수 있는 통로를 제공하는, 이송관을 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 연결부는, 제1 및 제2 용액 미립자의 공급량을 조절하는, 조절 밸브를 더 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연결부는, 제1 용액 미립자 수용부 및 제2 용액 미립자 수용부와 각각 분리되어 연결되어 있는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 반응부의 일측에 형성되어 반응부의 내부 압력을 감압시키는, 감압부를 더 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 반응부의 일측에 형성되어 반응부 내부의 이산화염소 기체 농도를 측정하는, 농도 측정부를 더 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 용액은, 아염소산나트륨 (NaClO_2), 염소산나트륨 (NaClO_3), 및 염소산칼륨 (KClO_3) 용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나의 용액인 것을 특징으로 하는, 이산화염소 기체 발생장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 용액은, 염산, 황산, 인산, 질산, 옥살산, 시트릭산, 초산, 사과산, 젖산, 주석산, 푸마르산, 프로피온산, 숙신산, 및 아디프산 용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나의 용액인 것을 특징으로 하는, 이산화염소 기체 발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생산성과 살균활성이 향상된 이산화염소 기체 발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 이산화염소 (Chlorine dioxide, ClO_2)는 강한 살균력, 산화력, 탈취력이 있으며, 다른 염소계 소독제보다 살균 소독력이 약 2.5배 정도 강한 것으로 알려져 있다. 또한, 이산화염소의 살균력은 pH 6~10의 범위에 서도 크게 영향을 받지 않고, 유기물질과 반응하는 경우, 발암물질로 알려진 트리할로메탄 (trihalomethans, THMs), 할로아세트익엑시드 (haloacetic acid, HAAs), 할로아세토나이트릴 (haloacetonitrile, HANs) 등의 유기 할로겐계 화합물을 생성하지 않으며, 암모니아와도 반응하지 않으므로 식품의 제조공정, 정수장, 하수 처리장에 있어서, 자연계의 피해를 최소화하면서 기존 소독기법인 자외선 (UV), 염소, 오존 등의 단점을 보완해 줄 수 있는 소독제로 대두되고 있다.

[0003] 한편, 이산화염소는 전자를 받아들이는 강력한 산화제로서, 물에 아주 쉽게 용해되어 연노랑색의 이산화염소 용액을 생성할 수 있다. 가수분해되는 염소 기체와 달리, 이산화염소는 용액 내에 용존가스 형태로 존재하며, 기체 상태에서 자유 라디칼은 물과도 천천히 반응하는데, 염소 기체의 가수분해에 비하여 7백만에서 천만배 정도 느리다. 다만, 11°C ~ 12°C 이상에서 자유라디칼은 기체 상태로 존재하고, 이러한 특성은 이산화염소의 저장이나 주입시 중요하게 작용하며 이산화염소의 효율에 영향을 미친다. 특히, 이산화염소 기체의 농도가 10% 이상이 되면 폭발성이 높아질 뿐만 아니라, 일정 이상의 압력하에서도 높은 폭발성을 지니고 있기 때문에 압축하여 용기에 담을 수 없고, 기체 상태로 저장하기 힘들어 운반이 불가능하다. 이러한 물리적 특성에 따른 한계로 인하여, 소독제 등으로 이산화염소를 이용하기 위해서는 필요로 하는 장소에서 직접 생성하여야 하는 불편이 따른다.

[0004] 현재, 화학적 살균소독제로는 액체 상태의 이산화염소 용액이 널리 이용되고 있으나, 용액의 잔존 위험성이 있

을 뿐만 아니라, 제조 공정에서 안전사고의 우려로 인해 세심한 주의와 숙련된 지식이 필요하다는 단점이 있다. 이에, 최근에는 우수한 침투력 및 표면살균 효과를 나타내며 이산화염소 액체에 비해 표면에 잔존 가능성이 낮은 이산화염소 기체를 이용한 소독방법이 주목을 받고 있다. 종래 이산화염소 기체의 생산방법으로는 이산화염소 용액으로부터 자연 기화시켜 이산화염소 기체를 수득하는 방법이 있으나, 상기 방법은 기체의 생성 수율이 높지 않고, 이산화염소 기체의 생산 시점을 조절함에 어려움이 있다. 또한, 이산화염소 기체는 상대습도 또는 샘플의 수분 활성도가 높은 경우에 살균활성이 증가하는데, 자연 기화를 통해 이산화염소 기체를 생산하는 경우, 상대습도 또는 샘플의 수분 활성도를 높이기 어려우므로 높은 살균활성을 기대할 수 없다는 단점이 있다.

[0005] 이러한 배경하에서, 이산화염소 기체 생성 농도 및 속도를 조절할 수 있고, 상대습도 또는 샘플의 수분 활성도를 높일 수 있는 새로운 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나 (한국 공개특허 10-2016-0001155), 아직은 미비한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 이산화염소 기체의 생산 수율을 향상시키고, 생산량 및 생산 시점을 효과적으로 조절할 수 있는 이산화염소 기체 발생장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 생성된 이산화염소 기체의 살균 효과를 증진시킬 수 있는 이산화염소 기체 발생장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0009] 그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 본 발명의 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 이산화염소 기체 발생장치로서, 에어 컴프레서; 상기 에어 컴프레서로부터 토출된 고압의 기체와 충돌하여 생성된 제1 용액 미립자를 수용하는, 제1 용액 미립자 수용부; 상기 에어 컴프레서로부터 토출된 고압의 기체와 충돌하여 생성된 제2 용액 미립자를 수용하는, 제2 용액 미립자 수용부; 상기 제1 및 제2 용액 미립자간 반응으로 이산화염소 기체를 발생시키는, 반응부; 및 상기 제1 및 제2 용액 미립자 수용부와 반응부 사이에 위치하며, 제1 및 제2 용액 미립자를 반응부로 이동시키는, 연결부를 포함하며,

[0011] 상기 반응부는, 연결부로부터 유입된 제1 및 제2 용액 미립자간 반응이 진행되는, 반응 챔버; 및 상기 반응 챔버와 연결되며, 이산화염소 기체를 수용하는, 이산화염소 기체 수용 챔버로 이루어진, 이산화염소 기체 발생장치를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 본 발명의 연결부는 제1 및 제2 용액 미립자 수용부에 수용된 미립자를 반응부로 분사하는, 분사 노즐; 상기 분사된 미립자가 반응부로 이동할 수 있는 통로를 제공하는, 이송관; 및 제1 및 제2 용액 미립자의 공급량을 조절하는, 조절 밸브를 포함하며, 제1 용액 미립자 수용부 및 제2 용액 미립자 수용부와 각각 분리되어 연결되어 있는, 이산화염소 기체 발생장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 반응부의 일측에 형성되어 반응부의 내부 압력을 감압시키는, 감압부 또는 반응부 내부의 이산화염소 기체 농도를 측정하는, 농도 측정부를 더 포함하는, 이산화염소 기체 발생장치를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은 상기 장치로부터 생성된 이산화염소 기체를 이용한 살균 또는 소독방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 이산화염소 기체 발생장치는, 산 또는 아염소산/염소산 용액 미립자를 직접 반응시킴으로써 이산화염소 기체의 생산 수율을 높일 수 있고, 생산량 및 생산 시점을 효과적으로 조절할 수 있다. 더욱이, 고농도로 직접 반응시킬 수 있는 반응 챔버 및 미립자 상태의 용액을 사용함으로써, 이산화염소 기체의 생산 수율을

보다 증진시킬 수 있을 뿐만 아니라, 장치 내부의 상대습도를 단시간 내에 높여 생성된 이산화염소 기체의 살균 효과를 현저하게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 반응 챔버가 구비된 이산화염소 기체 발생장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 3은, 본 발명의 효과를 검증하기 위하여 제조된, 본 발명의 이산화염소 기체 발생장치이다.
- 도 4는, 본 발명의 효과를 검증하기 위하여 제조된, 반응 챔버가 구비된 이산화염소 기체 발생장치이다.
- 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치의 일 사용 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [0019] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0021] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치의 사시도이며, 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 이산화염소 기체 발생 장치를 나타내는 도면이다.
- [0022] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치 (10)는 에어 컴프레서 (100), 제1 용액 미립자 수용부 (200), 제2 용액 미립자 수용부 (300), 반응부 (400), 및 연결부 (500)를 포함하여 구성될 수 있고, 감압부 (600), 및 농도 측정부 (700)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 이와 같은 구성을 채택함으로써, 이산화염소 기체의 생산 수율을 높일 수 있고, 생산량 및 생산 시점을 효과적으로 조절할 수 있을 뿐만 아니라, 장치 내부의 상대습도를 단시간 내에 높여 이산화염소 기체의 살균 효과를 증진시킬 수 있다.
- [0025] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치 (10)를 구성하는 각각의 구성요소에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 에어 컴프레서 (100)는 하기 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에 수용된 제1 및 제2 용액과 충돌하여 이들의 미립자를 생성하게 하는 고압의 기체를 제공하기 위한 구성으로서, 외부로부터 전기에너지를 공급받아 고압의 기체를 생성 및 토출한다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 고압의 기체를 토출하는 에어 컴프레서는 기체 이송관 (110)을 통해 제1 및 제2 용액 수용부 (200, 300)와 연결되며, 이러한 연결을 위하여, 상기 기체 이송관 (110)은 Y 형상의 관 구조일 수 있다. 또한, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 에어 컴프레서 (100)는 감압부 (600)와 관으로 연결되어 반응부 내부의 공기를 흡입하고 순환시킴으로써 반응부 내부의 압력을 조절하고 이산화염소 기체의 생성을 촉진하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0029] 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)는 제1 및 제2 용액에 에어 컴프레서 (100)로부터 토출된 고압의 기체가 충돌하여 생성된 제1 및 제2 용액 미립자를 수용하는 공간으로서, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 상기

제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)는 기체 이송관 (110)을 통해 에어 컴프레서 (100)로부터 고압의 기체를 공급받으며, 이를 통해 생성된 제1 및 제2 용액 미립자는 각각 분리되어 있는 제1 및 제2 미립자 수용부 (200, 300)에 수용된다. 상기 제1 용액 미립자 수용부 (200)에 수용되는 용액은 아염소산나트륨 (NaClO_2), 염소산나트륨 (NaClO_3) 및 염소산칼륨 (KClO_3) 용액과 같은 아염소산/염소산 용액일 수 있으며, 상기 제2 용액 미립자 수용부 (300)에 수용되는 용액은 염산, 황산, 인산, 질산, 옥살산, 시트릭산, 초산, 사과산, 젖산, 주석산, 푸마르산, 프로피온산, 숙신산, 및 아디프산 용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 산 용액일 수 있다.

[0031] 반응부 (400)는 제1 용액 미립자와 제2 용액 미립자간 반응을 통해 이산화염소 용액 미립자를 생성하고, 이로부터 기화된 이산화염소 기체를 수용하는 공간이다. 구체적으로, 반응부 (400)는 하기 연결부 (500)를 통해 상기 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에서 생성된 제1 용액 미립자와 제2 용액 미립자를 유입받게 되며, 화학 반응을 통해 이산화염소 용액 미립자를 생성하게 된다. 이후, 반응부 내부의 압력 조절에 따른 기화를 통해 이산화염소 기체를 수득할 수 있으며, 이러한 일련의 과정이 반응부 (400) 내에서 진행됨에 따라, 이산화염소 기체의 생산 수율을 증진시킬 수 있다.

[0032] 본 발명의 한 구체예에서, 제1 용액으로 아염소산나트륨 용액, 제2 용액으로 염산 용액을 사용한 경우, 아염소산나트륨 용액 미립자 및 염산 용액 미립자가 반응부로 분사되며, 이산화염소 용액 미립자의 생성을 위하여, 하기 식 1의 반응이 진행된다.

[0033] [식 1]

[0034] $5\text{NaClO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 4\text{ClO}_2 + 5\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

[0035]

[0036] 한편, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 반응부 (400)는 미립자간 반응 및 이산화염소 기체의 수용이 일체로 이루어질 수 있도록 단일 챔버 형태로 마련될 수 있을 뿐만 아니라, 제1 용액 미립자와 제2 용액 미립자간 반응이 진행되는 반응 챔버 (410); 및 이산화염소 기체 수용 챔버 (420)로 분리된 형태로 마련될 수 있다.

[0037] 상기 반응 챔버 (410)는 제1 및 제2 용액 미립자간 반응성을 향상시켜 이산화염소 기체의 생산 수율을 보다 증진시키기 위한 구성으로서, 상기와 마찬가지로, 하기 연결부 (500)를 통해 상기 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에서 생성된 제1 및 제2 용액 미립자를 유입받게 되며, 화학 반응을 통해 이산화염소 용액 미립자를 생성한다. 이와 같이, 미립자 상태로 분사된 제1 및 제2 용액을 고농도로 직접 반응시킴으로써, 이산화염소 용액 미립자의 생성 속도를 증가시킬 뿐만 아니라, 이산화염소 기체로의 기화 속도를 증가시킨다. 이뿐만 아니라, 반응 챔버 (410)로 분사된 제1 및 제2 용액 미립자에 포함된 수분을 이용하여 반응부 (400) 전체의 상대습도를 빠르게 상승시킬 수 있으므로 생성된 이산화염소 기체의 살균 효과를 현격하게 향상시킬 수 있다.

[0038] 또한, 이산화염소 기체 수용 챔버 (420)는 상기 반응 챔버 (410)의 이산화염소 용액 미립자가 기화되어 생성된 이산화염소 기체를 수용하는 구성으로서, 필요에 의한 경우, 이산화염소 기체 수용 챔버 (410)의 하단부에 이산화염소 기체를 처리하고자 하는 대상을 위치시킬 수도 있다. 본 발명의 한 구체예에서, 이산화염소 기체 수용 챔버 (420)는 반응 챔버 (410)의 외주연 또는 외측면과 인접하게 배열되며, 이산화염소 기체가 원활하게 이동할 수 있도록 이산화염소 기체 수용 챔버 (420)와 반응 챔버 (410)는 상호간 연결되어 있을 수 있다.

[0040] 연결부 (500)는 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)와 반응부 (400)를 연결하기 위한 구성으로서, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 연결부 (500)는 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에 수용된 미립자를 반응부로 분사하는, 분사 노즐 (510); 상기 분사된 미립자가 반응부 (400)로 이동할 수 있는 통로를 제공하는, 이송관 (520)을 포함한다.

[0041] 분사 노즐 (510)은 상기 수용부 (200, 300)에 수용된 제1 및 제2 용액 미립자를 반응부 (400)로 분사시키기 위한 구성으로서, 구체적으로, 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)와 이송관 (520) 사이에 위치한다. 한 구체예로서, 상기 에어 컴프레서 (100), 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)와 일체로 하여 네블라이저 (Nebulizer) 형태로 구현될 수 있다.

[0042] 이송관 (520)은 분사 노즐 (510)을 통해 분사된 제1 및 제2 용액 미립자가 반응부 (400)로 이동할 수 있는 통로를 제공하는 구성으로서, 제1 용액 미립자 수용부 (200) 및 제2 용액 미립자 수용부 (300)와 각각 분리되어 연

결될 수 있다. 또한, 이송관 (520) 일측에 위치하는 조절 밸브 (530)를 이용하여 반응부 (400)로 유입되는 제1 및 제2 용액 미립자의 공급량을 조절할 수 있으며, 이러한 구성을 통해 이산화염소 기체의 생산량 및 생산 시점을 조절할 수 있다.

[0044] 본 발명의 이산화염소 기체 발생 장치 (10)는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 반응부 (400)의 내부 압력을 낮추는 감압부 (600)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 한 구체예에서, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 감압부 (600)는 관을 통해 에어 컴프레서 (100)와 연결되어 있을 수 있다. 즉, 에어 컴프레서 (100)의 흡입을 동력으로 하여 감압부 (600)를 통해 반응부 (400) 내부의 공기를 외부로 유출시킬 수 있고, 상기 외부로 유출된 공기는 다시 에어 컴프레서 (100)를 통해 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에 공급됨으로써 제1 및 제2 용액 미립자 생성에 이용될 수 있을 뿐만 아니라, 이러한 일련의 과정을 통해 반응부 (400) 내부의 압력을 조절할 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명의 이산화염소 기체 발생장치 (10)는 생성된 이산화염소 기체의 농도를 측정할 수 있는 농도 측정부 (700)를 더 포함할 수 있다.

[0047] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화염소 기체 발생장치 (10)의 일 사용 상태를 도시한 도면이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 에어 컴프레서 (100)에 의해 토출된 고압의 기체는 기체 이송관 (110)을 통해 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)에 전달되고 제1 및 제2 용액과 충돌함으로써 각각 제1 및 제2 용액 미립자를 생성한다. 생성된 제1 및 제2 용액 미립자는 분사노즐 (510)에 의해 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)로부터 이송관 (520)을 통해 반응부 (400)로 분사되며, 이때, 상기 이송관 (520)은 제1 및 제2 용액 미립자 수용부 (200, 300)와 분리되어 연결되어 있으며, 이송관 (520)에 배치된 조절 밸브 (530)를 통해 제1 및 제2 용액의 공급량을 개별적으로 조절할 수 있다. 반응부 (400) 또는 반응 챔버 (410)로 유입된 제1 및 제2 용액 미립자는 직접 반응하여 이산화염소 용액 미립자를 생성하고, 이때, 반응부 일측에 형성된 감압부 (600)는 반응부 내부의 압력을 보다 낮추어 줌으로써 이산화염소 기체의 기화를 촉진시키며, 이와 같이 기화된 이산화염소 기체는 반응부 (400) 또는 이산화염소 기체 수용부 (420)에서 수득할 수 있다.

[0049] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[실시예]

실시예 1. 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 생산량 비교

[0053] 본 실시예에서는, 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 생산량 변화를 확인하고자 하였다. 이산화염소 용액으로부터 자연기화시키는 방법, 황산 용액과 아염소산나트륨 용액을 장치 내부에 미립자 상태로 분사시키는 방법, 황산 용액과 아염소산나트륨 용액을 장치 내부의 반응 챔버에 미립자 상태로 분사시키는 방법으로 나누었으며, 이들의 이산화염소 기체 생산량을 각각 측정하여 비교하였다.

[0054] 구체적으로, 자연기화를 통한 이산화염소 기체의 생산은, 10L 부피의 밀폐용기 내부에 4mL의 이산화염소 용액 (5% 황산 (w/v) 및 50,000g/mL 아염소산나트륨 혼합 용액)을 5분, 10분, 20분간 보관함으로써 이루어졌으며, 장치 내부에 미립자 상태로 분사시키는 방법의 경우에는, 반응 챔버가 없는 10L 부피의 밀폐용기에 5% 황산 (w/v)과 50,000g/mL 아염소산나트륨 용액을 각각 2mL씩 네블라이저를 이용하여 미립자 형태로 5분, 10분, 20분간 분사함으로써 이루어졌다. 끝으로, 장치 내 반응 챔버에 미립자 상태로 분사시키는 방법은, 10L 부피의 밀폐용기 내부에 구비된 반응 챔버에 5% 황산 (w/v)과 50,000g/mL 아염소산나트륨 용액을 각각 2mL씩 네블라이저를 이용하여 미립자 형태로 5분, 10분, 20분간 분사하여 이산화염소 기체를 생산하였다.

[0056] 그 결과, 하기 표 1에 나타난 바와 같이, 자연기화를 통한 방법의 경우, 생산된 이산화염소 기체 농도는 5분 경과 후 70ppm이었고, 10분, 또는 20분 경과함에 따라 각각 140ppm 또는 210ppm에 도달하였던 반면, 장치 내부에 미립자 상태로 분사시키는 방법의 경우, 5분, 10분, 또는 20분이 경과함에 따라 각각 130ppm, 200ppm, 또는

330ppm으로 측정되었는바, 각각의 용액을 미립자 형태로 분사 및 반응시킴으로써 이산화염소 기체의 생산 속도를 현저하게 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다. 아울러, 장치 내 반응 챔버에 미립자 상태로 분사시키는 방법은 5분, 10분, 또는 20분이 경과함에 따라 각각 150ppm, 250ppm, 또는 390ppm을 나타내었는바, 분사된 미립자들이 높은 밀도로 존재하는 본 발명의 반응 챔버를 이용함으로써, 이산화염소 기체의 생산 속도를 더욱 증진시킬 수 있음을 알 수 있었다.

표 1

이산화염소 기체의 생산방법	생산된 이산화염소 기체의 농도 (ppm)			
	0 min	5 min	10 min	20 min
자연기화	0	70	140	210
미립자 상태로 분사	0	130	200	330
반응 챔버에 미립자 상태로 분사	0	150	250	390

실시예 2. 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 상대습도의 비교

본 실시예에서는, 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 용기 또는 장치 내부의 상대습도 변화를 확인하고자 하였다. 상기 실시예 1에서와 동일한 방법으로 이산화염소 기체를 발생시켰으며, 각각의 발생 과정에서 용기 또는 장치 내부의 상대습도 변화를 시간의 경과에 따라 비교하였다.

그 결과, 하기 표 2에 나타난 바와 같이, 초기의 내부 상대습도는 3가지 방법 모두에서 21% 내지 24%로 측정되어 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 이산화염소 용액의 자연기화를 통한 방법은, 시간이 경과함에도 불구하고, 22%, 21%, 23%로 상대습도의 변화가 거의 없었던 반면, 장치 또는 장치 내 반응 챔버에 미립자 상태로 분사시키는 방법의 경우, 10분만에 90% 또는 88%로 급격하게 증가하였으며, 20분 경과 후 2가지 방법 모두에서 98% 이상의 상대습도에 도달하여 큰 차이를 보였다. 상기 결과로부터 이산화염소 용액을 자연기화시키는 종래의 방법보다 미립자 형태로 분사시켜 이산화염소 기체를 생성하는 방법이 상대습도를 조절함에 더욱 용이함을 알 수 있었다.

표 2

이산화염소 기체의 생산 방법	상대습도 (% RH)			
	0 min	5 min	10 min	20 min
자연기화	21	22	21	23
미립자 상태로 분사	22	79	90	≥ 98
반응 챔버에 미립자 상태로 분사	24	70	88	≥ 98

실시예 3. 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 살균력의 비교

본 실시예에서는, 이산화염소 기체의 발생방법에 따른 살균 효과의 차이를 확인하고자 하였다. 상기 실시예 1에서와 동일한 방법으로 이산화염소 기체를 발생시켰으며, 상기 발생된 이산화염소 기체를 통아몬드에 처리하고,

처리 1시간 경과 후 통아몬드에 존재하는 일반 세균의 개체수 변화를 비교하였다. 표 3은 이산화염소 기체의 생산방법을 달리하여 1시간 동안 처리했을 때 아몬드에 존재하는 일반 세균의 개체수를 측정한 결과이다.

[0068]

그 결과, 하기 표 3에 나타난 바와 같이, 초기 통아몬드에 존재하는 일반세균의 개체수는 $3.2 \pm 0.1 \log \text{CFU/g}$ 이었다. 각각의 방법에 의해 발생된 이산화염소 기체를 처리한 뒤 1시간 경과 후, 자연기화를 통한 방법은, $3.0 \pm 0.2 \log \text{CFU/g}$ 로 일반세균의 감소가 미미했다. 장치 내부에 미립자 상태로 분사시키는 방법의 경우에는 반응 챔버가 없을 경우, 1시간 경과 후 일반세균의 개체수가 $1.7 \pm 0.4 \log \text{CFU/g}$ 로 감소하였고, 반응 챔버가 있을 경우에는 더욱 감소하여 일반세균의 개체수가 $0.8 \pm 0.1 \log \text{CFU/g}$ 로 감소하였다. 상기 결과로부터, 본 발명의 이산화염소 기체 발생장치를 통하여 위해미생물을 더욱 효과적으로 살균할 수 있음을 알 수 있었다.

표 3

이산화염소 기체의 생산방법	Population of mesophilic aerobic bacteria (log CFU/g)	
	0 h	1 h
자연기화	3.2 ± 0.1	3.0 ± 0.2
미립자 상태로 분사	3.2 ± 0.1	1.7 ± 0.4
반응 챔버에 미립자 상태로 분사	3.2 ± 0.1	0.8 ± 0.1

[0069]

[0071]

전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0073]

10 : 이산화염소 기체 발생 장치

100 : 에어 컴프레서

110 : 기체 이송관

200 : 제1 용액 미립자 수용부

300 : 제2 용액 미립자 수용부

400 : 반응부

410 : 반응 챔버

420 : 이산화염소 기체 수용 챔버

500 : 연결부

510 : 분사노즐

520 : 이송관

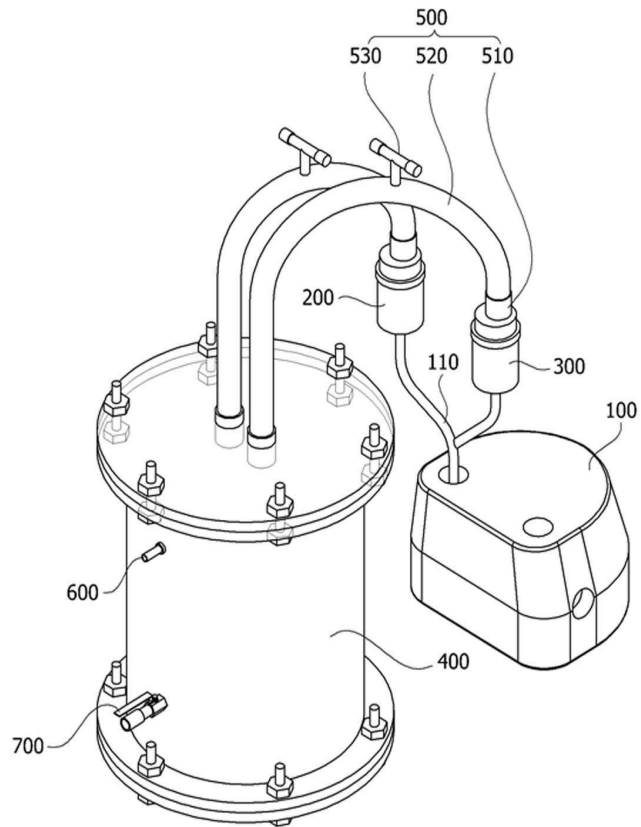
530 : 조절 밸브

600 : 감압부

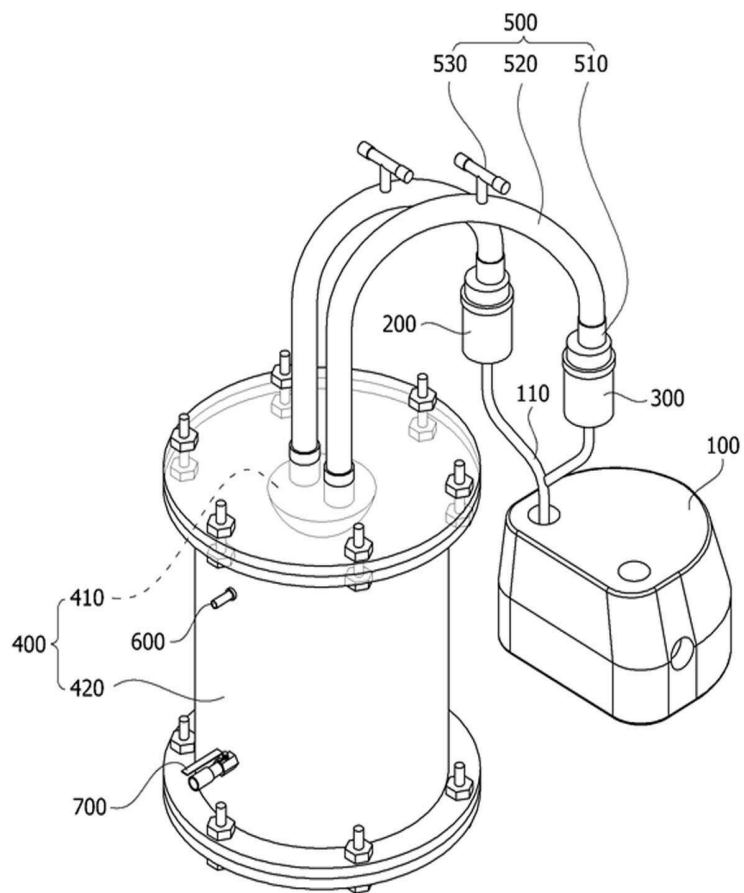
700 : 농도 측정부

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5

