



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0134502

(43) 공개일자 2015년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23B 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0061072

(22) 출원일자 2014년05월21일

심사청구일자 2014년05월21일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(주)푸르고팜

경기 용인시 기흥구 흥덕2로105번길 6, 506호 (영덕동, 흥덕유프라자)

(72) 발명자

김욱

경기도 남양주시 오남읍 팔현로207번길 91

김종락

경기도 용인시 수지구 진산로 66번길 27, 703동 401호(풍덕천동 삼성7차 아파트)

(74) 대리인

특허법인 네이트

전체 청구항 수 : 총 7 항

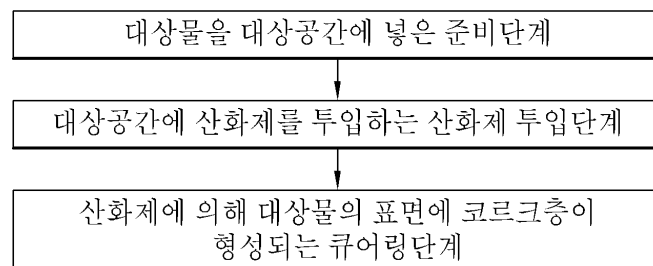
(54) 발명의 명칭 큐어링 방법

(57) 요약

큐어링 방법이 개시된다.

본 발명의 실시예에 따른 큐어링 방법은 대상물을 대상공간에 넣는 준비단계, 상기 대상공간에 이산화염소, 과산화수소, 오존, 및 플라즈마 중 어느 하나를 포함하는 산화제를 투입하는 산화제투입단계 및 상기 산화제에 의해 상기 대상물의 표면에 코르크층이 형성되는 큐어링단계를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

대상물을 대상공간에 넣는 준비단계;

상기 대상공간에 이산화염소, 과산화수소, 오존, 및 플라즈마 중 어느 하나를 포함하는 산화제를 투입하는 산화제투입단계; 및

상기 산화제에 의해 상기 대상물의 표면에 코르크층이 형성되는 큐어링단계를 포함하는 큐어링 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 대상물은 이포모에아 바타타스(Ipomoea batatas), 감자, 호박, 카사바 및 양 중 적어도 하나인 큐어링 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 대상공간의 온도는 상온인 큐어링 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 대상공간에서는 상기 대상물을 큐어링하는 것과 동시에 상기 대상물을 저장하여 보관하는 큐어링 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 이산화염소, 상기 과산화수소 및 상기 오존 중 어느 하나를 포함하는 산화제는 기체이거나 스프레이 방식으로 분사되는 액체인 큐어링 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 큐어링단계 이후에

상기 대상공간에서 상기 산화제를 제거하는 산화제제거단계를 더 포함하는 큐어링 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 준비단계 이전에

상기 이포모에아 바타타스를 구멍이 형성된 비닐용기 또는 뚜껑을 가지는 플라스틱용기에 담은 저장단계를 더 포함하는 큐어링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 큐어링 방법에 관한 것입니다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 고구마를 저장하는 온도는 10 ~ 17 °C이며, 최적의 저장온도는 12 ~ 15 °C이다. 이러한 고구마는 9 °C 이하의 저온에서 장시간 저장하는 경우, 고구마의 살속이 변하게 되어 고구마의 맛이 나빠지고, 고구마의 썩이 트지 않으며, 병균에 대한 저항성이 약해져 썩게 된다.

[0003] 이러한 저온 저장으로 인하여 해를 입은 고구마는 색이 변하며 광택이 없어지게 된다. 그리고, 이러한 저온 저장으로 인한 냉해는 온도, 기간, 고구마의 조건 등에 따라 차이가 있지만, 대체로 0 °C 에서 24시간, -5 °C 에서 18시간, -15 °C 에서 3시간 동안 고구마가 저장되면, 냉해를 입게 된다. 특히, 대략 - 1.3 °C 에서 고구마가 얼게 된다. 반대로, 온도가 높으면, 고구마의 호흡작용이 왕성해져서 고구마의 양분소모가 많아지고 썩이 터서 상품으로서의 가치가 크게 떨어지게 된다.

[0004] 한편, 고구마의 수분함량은 60 ~ 70 % 정도로서, 고구마의 저장장소가 건조하면, 고구마가 수분을 잃게 되어 고구마의 껍질이 굳어지고, 고구마의 상처에 코르크층 형성이 나빠지게 되어 고구마가 부패되고, 고구마의 썩과 뿌리의 발생이 저해된다. 반대로, 습도가 높으면서 온도가 낮은 경우, 공기 중의 수분이 고구마 표면에 맺히게 되므로, 고구마가 부패되기 쉽다.

[0005] 대체로, 고구마를 저장하는 습도는 85 ~ 90 % 이다. 저장된 고구마의 수분손실에 의한 자연감량은 10 % 내외에 이르게 되며, 건조할수록 고구마의 자연감량은 증가한다.

[0006] 이러한 고구마의 자연감량을 저감하기 위하여, 다습한 조건에 고구마를 저장하는 경우, 고구마가 저장된 공간에 곰팡이 병원균이 증식되며, 이러한 곰팡이 병원균에 의해 고구마가 감염될 수 있다. 더불어 고구마의 저장에 필요한 저장고는 항상 깨끗이 청소되고 소독되어 병원이나 해충의 접근을 최소화해야 한다. 또한, 고구마를 상자에 저장하는 경우 상자도 역시 소독을 해야 한다. 이러한 고구마의 저장고를 소독하는 방법으로 포르말린 50배 액을 전면 살포하거나 메틸브로마이드 훈증제를 저장고의 용적 m^3 당 32.5 g 을 완전 밀폐된 상태의 20 °C 에서 2시간 훈증을 한다. 이러한 포르말린 또는 메틸브로마이드 훈증제는 고독성 농약이므로, 저장고의 외부에 위험 출입금지라는 경고문을 반드시 부착하여야 하고, 소독 또는 훈증이 끝난 후 환기시킬 때는 접근금지라는 표시를 외부에 부착하여 작업자 또는 동물의 출입을 차단해야 한다. 한편, 작업자는 농약제조업 허가를 받은 자이거나 농산물검사소, 식물검역소, 농약제조업자의 책임지도하에 훈증제를 사용하게 된다. 또한, 고구마의 저장고를 소독하는 방법으로 유황을 저장고의 용적 $300m^3$ 당 1.5 ~ 2 kg을 태워 발생된 가스로 12시간 동안 고구마를 훈증시킨다. 이러한 유황을 이용한 훈증은 저장고의 내부의 부패균을 제거하는데 효과가 크나, 저장고가 철제시설물일 경우, 저장고 자체가 부식되는 문제점이 있었다.

[0007] 한편, 고구마가 토양에 있을 때 고구마가 상처가 생기면, 이러한 상처를 통해 병원균이 침입하여, 고구마가 병원균에 감염된다. 따라서, 수확한 고구마의 품질을 유지하기 위하여, 고구마를 수확한 후 15 ~ 20일 동안 자연 큐어링(Curing)을 유도하여 고구마의 표면의 상처부위를 코르크화하여 목직화함으로써, 감염에 대체하였으나, 큐어링 과정에서 곰팡이에 의한 고구마의 품질이 저해되는 문제점이 있었다.

[0008] 이러한 자연 큐어링 방법에 의한 문제점을 해결하기 위하여, 수확 후 상온보다 높은 온도인 30 ~ 35 °C , 습도 85 ~ 90 % 의 조건에서 4일 동안 큐어링하는 방법이 있으나, 이러한 고온 다습의 큐어링 방법은 설비비용을 증가시키고, 에너지 소모에 따른 비용이 증가되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0880768호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 출원은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 고구마를 효과적으로 큐어링하는 방법을 제공하고자 한다.

[0011] 본 출원의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일측면에 따르면, 대상물을 대상공간에 넣는 준비단계, 상기 대상공간에 이산화염소, 과산화수소, 오존, 및 플라즈마 중 어느 하나를 포함하는 산화제를 투입하는 산화제투입단계 및 상기 산화제에 의해 상기 대상물의 표면에 코르크층이 형성되는 큐어링단계를 포함하는 큐어링 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 대상물은 이포모에아 바타타스(Ipomoea batatas), 감자, 호박, 카사바 및 양 중 적어도 하나일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 대상공간의 온도는 상온일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 대상공간에서는 상기 대상물을 큐어링하는 것과 동시에 상기 대상물을 저장하여 보관할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 이산화염소, 상기 과산화수소 및 상기 오존 중 어느 하나를 포함하는 산화제는 기체이거나 스프레이 방식으로 분사되는 액체일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 큐어링 방법은 상기 큐어링단계 이후에 상기 대상공간에서 상기 산화제를 제거하는 산화제제거단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 큐어링 방법은 상기 준비단계 이전에 상기 이포모에아 바타타스를 구멍이 형성된 비닐용기 또는 뚜껑을 가지는 플라스틱용기에 담은 저장단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 큐어링 방법은 일반적인 큐어링 방법인 고온 다습 큐어링 방법과 달리 고구마에 산화제를 이용하여 큐어링함으로써, 고온다습한 환경을 조성하기 위한 설비가 필요없고, 큐어링하기 위한 에너지 소모를 줄일 수 있다.

[0020] 또한, 다습한 환경이 아닌 상태에서 대상물을 큐어링함에 따라, 곰팡이가 증식되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 이산화염소가스 발생장치를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법을 나타내는 순서도이다.

도 3은 100 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다.

도 4는 도 3에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

도 5은 500 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다.

도 6는 도 5에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

도 7은 500 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마를 3주동안 보관한 후, 고구마의 단면을 보다 자세히 나타낸다.

도 8은 고구마에 페니실리움을 접종한 후, 이산화염소가스로 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다.

도 9는 도 8에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1주일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

도 10는 도 8에 의해 각각 큐어링된 고구마를 2주일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

도 11은 과산화수소를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다.

도 12는 도 11에 의해 각각 큐어링된 고구마를 하루동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 동일 기능을 갖는 구성요소에 대해서는 동일 명칭 및 동일부호를 사용할 뿐 실질적으로 종래 장치의 구성요소와 완전히 동일하지 않음을 미리 밝힌다.
- [0024] 또한, 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 도 1은 이산화염소가스 발생장치를 나타낸다.
- [0026] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법을 설명하기 앞서서, 큐어링 방법에 사용되는 이산화염소가스 발생장치를 살펴보면 다음과 같다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 이산화염소가스 발생장치는 모드(mode) 선택부(110), 컨트롤러(controller)(120), 전원공급부(130), 및 가스생성부(140)를 포함한다.
- [0028] 모드 선택부(110)는 복수의 모드들 중 선택된 혼합 모드에 해당되는 혼합모드신호를 출력한다. 모드 선택부(110)는 본 발명의 실시예에 따른 이산화염소가스 발생장치의 운전자에 의하여 조작될 수 있으며, 키패드(key pad), 터치스크린(touch screen), 또는 스위치를 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않으며 다양한 입력 장치가 사용될 수 있다.
- [0029] 컨트롤러(120)는 혼합모드신호에 따라 혼합 모드에 해당되는 제1 제어신호를 출력할 수 있다. 컨트롤러(120)는 본 발명의 제1 실시예 및 이후에 설명될 제2 실시예를 구현하기 위한 PLC(Programmable Logic Controller) 프로그램을 구동할 수도 있으나 이에 한정되지 않으며, 임베디드 프로그램(embedded program)이나 OS(Operating System)를 기반으로 한 응용 프로그램을 구동할 수 있다.
- [0030] 전원공급부(130)는 제1 제어신호에 따라 고농도모드시간 동안 고농도모드전류를 공급한 후 고농도모드시간보다 긴 저농도모드시간동안 고농도모드전류보다 작은 저농도모드전류를 공급한다. 전원공급부(130)의 전류 변경하는 방식은 PWM(Pulse Width Modulation) 방식이나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 가스생성부(140)는 고농도모드전류 및 저농도모드전류의 공급에 따라 원료 용액을 전기분해하여 이산화염소가스를 생성할 수 있다.
- [0032] 가스생성부(140)는 바디(141), 양극층(142), 음극층(143) 및 전도성막(144)을 포함할 수 있다.
- [0033] 바디(141)는 이산화염소가스 생성을 위한 원료 용액이 주입되는 제1 공간(S1)과, 제1 공간(S1)과 구획된 제2 공간(S2)을 가질 수 있다. 전기분해에 의한 이산화염소가스를 생성하기 위하여 원료 용액은 아염소산나트륨

(NaClO_2)을 포함할 수 있다.

- [0034] 원료 용액은 제1 탱크(150)에 저장될 수 있으며, 원료용액용 펌프(161) 및 원료용액용 밸브(163)를 통하여 바디(141)의 제1 공간(S1)에 주입될 수 있다. 이와 같은 원료용액용 펌프(161) 및 원료용액용 밸브(163)는 원료용액이 이송되는 원료용액용 유로부(165)에 구비될 수 있다. 원료용액용 펌프(161) 및 원료용액용 밸브(163)는 컨트롤러(120)의 밸브제어신호 및 펌프제어신호에 따라 동작할 수 있다.
- [0035] 전도성막(144)은 바디(141)의 내부에 구비될 수 있으며, 바디(141)의 제1 공간(S1) 및 제2 공간(S2)을 구획할 수 있다. 전도성막(144)은 양성자 전도성 물질로서 탄화수소 및 플루오르카본 타입으로 구비될 수 있으며, 여기서 플루오르카본 타입 수지는 할로젠, 강산 및 염기에 대해 뛰어난 내산화성을 가질 수 있다.
- [0036] 양극층(142) 및 음극층(142)은 전원공급부(130)와 연결가능하고 전도성막(144)의 양측에 접촉할 수 있다. 양극층(142)은 전해질인 아염소산나트륨과 산화반응을 일으키고, 음극층(142)은 환원반응을 일으킨다.
- [0037] 양극층(142) 및 음극층(142)은 산화환원반응의 효율을 극대화하기 위해 전기화학적 촉매를 더 포함할 수 있다. 전기화학적 촉매는 백금, 팔라듐, 로듐, 이리듐, 루테튬, 오스뮴, 탄소, 금, 탄탈륨, 주석, 인듐, 니켈, 텅스텐, 망간 등과 이들 중 적어도 하나를 포함하는 혼합물, 산화물, 합금 또는 이들이 조합된 물질일 수 있다.
- [0038] 아염소산나트륨(NaClO_2)은 아염소산나트륨(NaClO_2)염과 물(H_2O)로 구성될 수 있다. 아염소산나트륨(NaClO_2)염은 양극층(142)의 산화반응에 의해 이산화염소(ClO_2) 가스, 나트륨이온(Na^+) 및 전자(e^-)로 전환되고, 물은 양극층(142)의 산화반응에 의해 산소(O_2) 가스, 수소이온(H^+) 및 전자(e^-)로 전환된다.
- [0039] 이와 같은 전기분해과정을 거쳐 이산화염소가스가 생성될 수 있다.
- [0040] 한편, 앞서 설명된 전기화학적 촉매는 양극층(142)의 산화반응 및 음극층(142)의 환원반응을 촉진하므로 전도성막(144)과 양극층(142)의 간격 및 전도성막(144)과 음극층(142)의 간격없이 전도성막(144)은 양극층(142) 및 음극층(142)과 접촉할 수 있다.
- [0041] 이와 달리, 전도성막(144)과 양극층(142) 사이, 그리고 전도성막(144)과 음극층(142) 사이에 간격이 있을 경우 이와 같은 간격이 전류의 흐름을 방해하는 저항으로서 작용하기 때문에 전기분해의 효율이 떨어질 수 있다.
- [0042] 반면에 촉매에 의하여 전도성막(144)의 양측이 양극층(142) 및 음극층(142)과 접촉할 경우 전류의 흐름이 향상되어 전기분해를 통한 이산화염소가스의 생성효율이 증가할 수 있다.
- [0043] 또한 양극층(142) 및 음극층(142)이 전도성막(144)으로부터 이격될 경우 전기분해의 효율 저하를 방지하기 위하여 염화나트륨(NaCl)이 아염소산나트륨과 함께 투입될 수 있다. 이 경우 염화나트륨의 전기분해로 인하여 염소가 발생하여 인체에 해를 끼칠 수 있다.
- [0044] 반면에 이산화염소가스 발생장치는 촉매에 의하여 염화나트륨이 미포함된 원료 용액의 전기분해를 통하여 이산화염소가스가 발생될 수 있으므로 염화나트륨의 투입이 필요없게 되어 염소로 인한 피해가 방지될 수 있다.
- [0045] 한편, 복수의 모드들은 혼합 모드와 더불어 고농도 모드 및 저농도 모드를 더 포함할 수 있다. 운전자의 조작에 따라 모드 선택부(110)가 고농도 모드에 해당되는 고농도모드신호 또는 저농도 모드에 해당되는 저농도모드신호를 컨트롤러(120)로 출력하면, 컨트롤러(120)는 고농도모드신호에 해당되는 제2 제어신호 또는 저농도모드신호에 해당되는 제3 제어신호를 출력할 수 있다.
- [0046] 이 때 전원공급부(130)는, 제2 제어신호를 입력받을 경우, 고농도모드시간 동안 고농도모드전류를 가스생성부(140)에 공급할 수 있다. 또는 전원공급부(130)가 제3 제어신호를 입력받을 경우, 고농도모드시간보다 긴 저농도모드시간동안 고농도모드전류보다 작은 저농도모드전류를 공급할 수 있다.
- [0047] 이러한 이산화염소가스 발생장치는 이산화염소가스의 농도 제어를 양극층(142) 및 음극층(142)에 공급되는 전류의 크기 조절을 통하여 수행할 수 있다. 이 경우 희석기체의 유입량이 일정하게 유지될 수 있다.
- [0048] 또한, 이산화염소가스 발생장치는 이산화염소가스와 희석기체를 혼합하는 희석부(170)를 더 포함할 수 있으며, 희석부(170)에 유입되는 희석기체의 유입량은 고농도모드시간과 저농도모드시간의 합, 고농도모드시간, 및 저농도모드시간 각각에서 일정하게 유지될 수 있다. 즉, 혼합모드, 고농도모드 및 저농도모드 각각에서 희석부(170)로 유입되는 희석기체의 유입량이 일정하게 유지될 수 있다.
- [0049] 희석부(170)는 희석 탱크(171), 희석기체용 유로(173), 희석기체용 밸브(175) 및 희석기체용 펌프(177)를 포함할 수 있다. 희석 탱크(171)는 이산화염소가스와 희석 기체가 섞이는 공간을 가질 수 있다. 희석기체용 유로

(173)는 회석 탱크(171)와 연결되어 회석기체를 회석 탱크(171)로 이송시킬 수 있다. 회석기체용 펌프는 회석기체용 유로(173)에 설치되어 회석기체의 이송에 필요한 펌핑압력을 제공할 수 있다. 회석기체용 밸브(175)는 회석기체용 유로(173)에 설치되어 회석기체용 유로(173)의 개폐를 제어할 수 있다. 회석기체용 밸브(175)와 회석기체용 펌프의 동작은 콘트롤러(120)의 밸브제어신호 및 펌프제어신호에 따라 제어될 수 있다.

[0050] 가스공급용 유로부(181)는 가스생성부(140)의 바디(141)와 회석 탱크(171)를 연결하며 이산화염소가스를 회석 탱크(171)로 이송할 수 있다. 가스공급용 유로부(181)에는 가스공급용 밸브(183)와 가스공급용 펌프(185)가 설치될 수 있으며, 가스공급용 밸브(183)와 가스공급용 펌프(185)의 동작은 콘트롤러(120)의 밸브제어신호 및 펌프제어신호에 따라 제어될 수 있다. 가스공급용 펌프(185)는 이산화염소가스 이송에 필요한 펌핑압력을 제공하며 가스공급용 밸브(183)는 가스공급용 유로부(181)의 개폐를 제어할 수 있다.

[0051] 회석부(170)는 회석된 이산화염소가스를 대상공간으로 배출할 수 있다. 대상공간은 농산물이 보관 또는 생육되는 창고, 컨테이너 박스(container box)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0052] 한편, 콘트롤러(120)는 혼합모드신호, 고농도모드신호, 및 저농도모드신호에 따라 공급해야 할 전류에 대한 정보를 메모리부(미도시)로부터 추출하고, 추출된 정보에 따라 제1 제어신호, 제2 제어신호 및 제3 제어신호를 출력할 수 있다. 이 때 메모리부는 앞서 설명된 PLC 프로그램, 임베디드 프로그램이나 OS를 기반으로 한 응용 프로그램을 저장할 수 있다.

[0053] 이 때 전류에 대한 정보는 고농도모드전류의 크기, 고농도모드전류가 흐르는 고농도모드시간, 저농도모드전류의 크기 및 저농도모드전류가 흐르는 저농도모드시간을 포함할 수 있다.

[0054] 이와 같은 전류에 대한 정보는 운전자의 모드 선택부(110) 조작에 의하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 운전자의 설정에 따라 고농도모드전류 및 저농도모드전류의 크기는 혼합모드, 고농도모드, 및 저농도모드에서 동일할 수 있거나 서로 다를 수 있다. 또한 운전자의 설정에 따라 고농도모드시간 및 저농도모드시간은 혼합모드, 고농도모드, 및 저농도모드에서 동일할 수 있거나 서로 다를 수 있다.

[0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법을 나타내는 순서도이다.

[0056] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법은 준비단계, 산화제투입단계 및 큐어링단계를 포함할 수 있다.

[0057] 준비단계에서는 대상물을 대상공간에 넣을 수 있다. 대상물은 이포모에아 바타타스(Ipomoea batatas), 감자, 호박, 카사바(Cassava) 및 얌(Yam) 중 적어도 하나일 수 있다. 여기서, 이포모에아 바타타스(Ipomoea batatas)는 고구마일 수 있다. 다만, 이포모에아 바타타스(Ipomoea batatas)는 고구마라는 표현에 한정되지 않고, 고구마의 종에 속하는 다양한 식물일 수 있다.

[0058] 또한, 대상공간은 밀폐될 수 있다. 대상공간은 농산물이 보관 또는 생육되는 창고, 컨테이너 박스(container box)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 산화제투입단계에서는 대상공간에 산화제를 투입할 수 있다. 여기서, 산화제는 이산화염소, 과산화수소, 오존, 플라즈마 중 어느 하나일 수 있다.

[0060] 그리고, 산화제는 기체상태이거나 스프레이 방식으로 분사되는 액체상태일 수 있다. 스프레이 방식으로 분사되는 액체는 미스트(mist)상의 액체일 수 있다.

[0061] 이에 따라, 산화제는 대상공간 내의 대상물의 표면에 부착될 수 있다.

[0062] 또한, 산화제가 이산화염소일 경우, 도 1에 도시된 이산화염소가스 발생장치를 이용할 수 있다.

[0063] 큐어링단계에서는 산화제에 의해 대상물의 표면에 코르크층이 형성될 수 있다. 여기서, 큐어링(Curing)이란 산화제가 대상물의 표면에 코르크층(Cork Layer)을 형성하는 것을 의미한다.

[0064] 산화제에 의해 코르크층이 형성되는 메커니즘을 살펴보면, 산화제에 의해 대상물의 표면의 세포들을 죽일 수 있다. 그리고, 죽은 세포들은 코르크층으로 형성될 수 있다. 즉, 상기 산화제의 의해 대상물의 표면에 코르크층이 형성되는 것을 촉진할 수 있다.

[0065] 위와 같은 큐어링 방법으로 처리된 고구마의 상태를 살펴보면 다음과 같다.

[0066] 도 3은 100 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다.

- [0067] 먼저, 고구마를 절단하여 상처를 유도한 후, 100 ppm 농도의 이산화염소가스를 투입하여 고구마를 상온에 보관한다.
- [0068] 도 3의 (a)은 고구마에 이산화염소가스를 투입하지 않은 것이고, 도 3의 (b)는 고구마에 이산화염소가스를 1시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타내며, 도 3의 (c)는 고구마에 이산화염소가스를 2시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타내며, 도 3의 (d)는 고구마에 이산화염소가스를 3시간동안 투입한 직후 된 고구마의 상태를 나타내며, 도 3의 (e)는 고구마에 이산화염소가스를 4시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타내며, 도 3의 (f)는 고구마에 이산화염소가스를 5시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타낸다.
- [0069] 도 3에 도시된 바와 같이, 고구마의 단면에 이산화염소가스를 투입한 경우, 하얀색의 코르크층(C)이 형성되어 큐어링된 것을 알 수 있다. 또한, 이산화염소가스의 투입시간이 길어질수록 코르크층(C)이 증가되는 것을 알 수 있다.
- [0070] 도 4는 도 3에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다. 즉, 도 4의 (a)는 도 3의 (a)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 4의 (b)는 도 3의 (b)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 4의 (c)는 도 3의 (c)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 4의 (d)는 도 3의 (d)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 4의 (e)는 도 3의 (e)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 4의 (f)는 도 3의 (f)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타낸다.
- [0071] 도 3과 도 4를 비교하면, 이산화염소가스를 투입한 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)의 두께는 이산화염소가스를 투입하지 않은 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)의 두께보다 두꺼운 것을 알 수 있다.
- [0072] 특히, 이산화염소가스를 2시간 이상동안 투입한 경우, 코르크층(C)이 고구마의 단면 전체를 덮는 것을 알 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법은 이산화염소를 이용함에 따라, 일반적인 큐어링방법과 달리, 상온에서도 고구마의 표면에 코르크층(C)을 형성시키는 것을 촉진시킬 수 있다.
- [0074] 도 5은 500 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다. 도 5에서는 도 3과 달리, 이산화염소가스의 농도를 증가시켜 고구마의 상태를 살펴본다.
- [0075] 도 5의 (a)은 고구마에 이산화염소가스를 투입하지 않은 것이고, 도 5의 (b)는 고구마에 이산화염소가스를 0.5시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타내며, 도 5의 (c)는 고구마에 이산화염소가스를 1시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타내며, 도 5의 (d)는 고구마에 이산화염소가스를 2시간동안 투입한 직후 된 고구마의 상태를 나타내며, 도 5의 (e)는 고구마에 이산화염소가스를 4시간동안 투입한 직후 고구마의 상태를 나타낸다.
- [0076] 도 5에 도시된 바와 같이, 고구마의 단면에 고농도의 이산화염소가스를 투입한 경우, 하얀색의 코르크층(C)이 형성되어 큐어링된 것을 알 수 있다.
- [0077] 도 6는 도 5에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.
- [0078] 도 5과 도 6를 참조하면, 도 3과 4을 비교한 것과 마찬가지로, 이산화염소가스를 투입한 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)의 두께는 이산화염소가스를 투입하지 않은 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)의 두께보다 두꺼운 것을 알 수 있다.
- [0079] 도 7은 500 ppm 농도의 이산화염소가스를 이용하여 큐어링된 고구마를 3주동안 보관한 후, 고구마의 단면을 보다 자세히 나타낸다.
- [0080] 도 7의 (a)은 고구마에 이산화염소가스를 투입하지 않은 것이고, 도 7의 (b)는 고구마에 이산화염소가스를 0.5시간동안 투입한 고구마의 상태를 나타내며, 도 5의 (c)는 고구마에 이산화염소가스를 2시간동안 투입한 고구마의 상태를 나타낸다.
- [0081] 도 7은 큐어링된 고구마의 단면을 기준으로 비스듬히 잘라서 코르크층(C)의 두께를 확인할 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 이산화염소가스를 투입한 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)은 이산화염소가스를 투입하지 않은 고구마의 단면에 형성된 코르크층(C)의 두께보다 두꺼운 것을 알 수 있다.
- [0082] 도 8은 고구마에 페니실리움을 접종한 후, 이산화염소가스로 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다. 도 8의 (a)은 고구마에 이산화염소가스를 투입하지 않은 것이고, 도 8의 (b)는 고구마에 이산화염소가스를 0.5시간동안 투입

한 고구마의 상태를 나타내며, 도 8의 (c)는 고구마에 이산화염소가스를 2시간동안 투입한 고구마의 상태를 나타낸다.

[0083] 도 8에 도시된 바와 같이, 이산화염소가스를 투입한 경우, 육안으로 관찰하더라도 고구마의 표면에 페니실리움의 증식을 차단하여 고구마가 큐어링된 것을 알 수 있다.

[0084] 도 9는 도 8에 의해 각각 큐어링된 고구마를 1주일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

[0085] 도 8과 마찬가지로, 이산화염소가스를 투입한 경우, 육안으로 관찰하더라도 고구마의 표면에 페니실리움의 증식을 차단하여 고구마가 큐어링된 것을 알 수 있다.

[0086] 도 10는 도 8에 의해 각각 큐어링된 고구마를 2주일동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다.

[0087] 도 9과 마찬가지로, 이산화염소가스를 투입한 경우, 육안으로 관찰하더라도 고구마의 표면에 페니실리움의 증식을 차단하여 고구마가 큐어링된 것을 알 수 있다.

[0088] 도 11은 과산화수소를 이용하여 큐어링된 고구마의 단면을 나타낸다. 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 큐어링 방법은 이산화염소를 이용하는 본 발명의 일 실시예와 달리, 과산화수소를 이용한다.

[0089] 먼저, 2.5 ~ 3.5 % 농도의 과산화수소를 고구마에 침지처리한다. 도 11의 (a)은 고구마에 과산화수소를 10분동안 투입한 고구마의 상태를 나타내며, 도 11의 (b)는 고구마에 과산화수소를 30분동안 투입한 고구마의 상태를 나타내며, 도 11의 (c)는 고구마에 과산화수소를 1시간동안 투입한 고구마의 상태를 나타내며, 도 11의 (c)는 고구마에 과산화수소를 2시간동안 투입한 고구마의 상태를 나타낸다.

[0090] 도 11에 도시된 바와 같이, 고구마의 단면에 과산화수소를 투입한 경우, 하얀색의 코르크층(C)이 형성되어 큐어링된 것을 알 수 있다. 또한, 과산화수소의 투입시간이 길어질수록 코르크층(C)이 증가되는 것을 알 수 있다.

[0091] 도 12는 도 11에 의해 각각 큐어링된 고구마를 하루동안 보관한 후, 고구마의 단면을 나타낸다. 즉, 도 12의 (a)는 도 11의 (a)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 12의 (b)는 도 11의 (b)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 12의 (c)는 도 11의 (c)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타내며, 도 12의 (d)는 도 11의 (d)의 고구마가 1일동안 보관된 후 고구마의 단면을 나타낸다.

[0092] 도 11과 도 12를 비교하면, 과산화수소로 큐어링된 고구마에 이후 과산화수소를 투입하지 않더라도, 고구마의 표면에 코르크층(C)이 형성되는 것이 촉진된 것을 알 수 있다.

[0093] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법은 큐어링단계 이후에 대상공간에서 산화제를 제거하는 산화제 제거단계를 더 포함할 수 있다. 특히, 산화제가 과산화수소 또는 오존일 경우, 고구마의 큐어링 단계 이후, 대상공간에 과산화수소 또는 오존이 제거된 후, 작업자에게 산화제가 피복되는 것을 방지할 수 있다.

[0094] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 큐어링 방법은 준비단계 이전에 대상물을 구멍이 형성된 비닐용기 또는 뚜껑이 열린 플라스틱용기에 담은 저장단계를 더 포함할 수 있다.

[0095] 예를 들어, 고구마를 개별적으로 비닐용기 또는 플라스틱용기에 포장하는 경우, 고구마를 포장하는 과정에서 고구마의 표면에 상처가 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 구멍이 형성된 비닐용기 또는 뚜껑을 가지는 플라스틱용기에 고구마를 저장한 후 고구마를 큐어링함에 따라, 고구마의 포장시 발생된 고구마의 상처를 큐어링할 수 있다.

[0096] 또한, 대상공간에서는 대상물을 큐어링하는 것과 동시에 대상물을 저장하여 보관할 수 있다.

[0097] 일반적인 큐어링 방법은 대상물을 고온 다습한 조건을 만족하는 별도의 큐어링 장소로 대상물을 운반하고, 대략 3 ~ 4일 동안 대상물을 큐어링한 후, 다시 대상물을 보관하는 장소로 운반한다.

[0098] 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 큐어링 방법은 대상공간에 산화제를 투입함에 따라 대상물을 큐어링하는 것과 동시에 대상물을 저장하여 보관할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 큐어링 방법은 일반적인 큐어링 방법에 비하여 대상물을 별도의 큐어링 장소와 대상물을 보관하는 장소로 운반하는 에너지 및 시간을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0099] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 산화제를 이용한 고구마의 큐어링 방법은 일반적인 큐어링 방법에 비하여 중요 공정변수인 온도, 습도, 큐어링 시간을 조절하기 위한 공정을 단축시키면서도 고구마의 큐

어링 효과를 얻을 수 있다.

[0100] 또한, 온도, 습도를 조절하기 위한 에너지를 절감할 수 있다. 즉, 대상공간의 온도를 높이지 않고, 상온에서 고구마를 효과적으로 큐어링할 수 있다.

[0101] 또한, 12 ℃ 이상의 온도에서 이산화염소가스는 미생물을 사멸 내지 불활성시킴에 따라, 고구마의 큐어링뿐만 아니라 살균효과를 얻을 수 있는 이점이 있다.

[0102] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

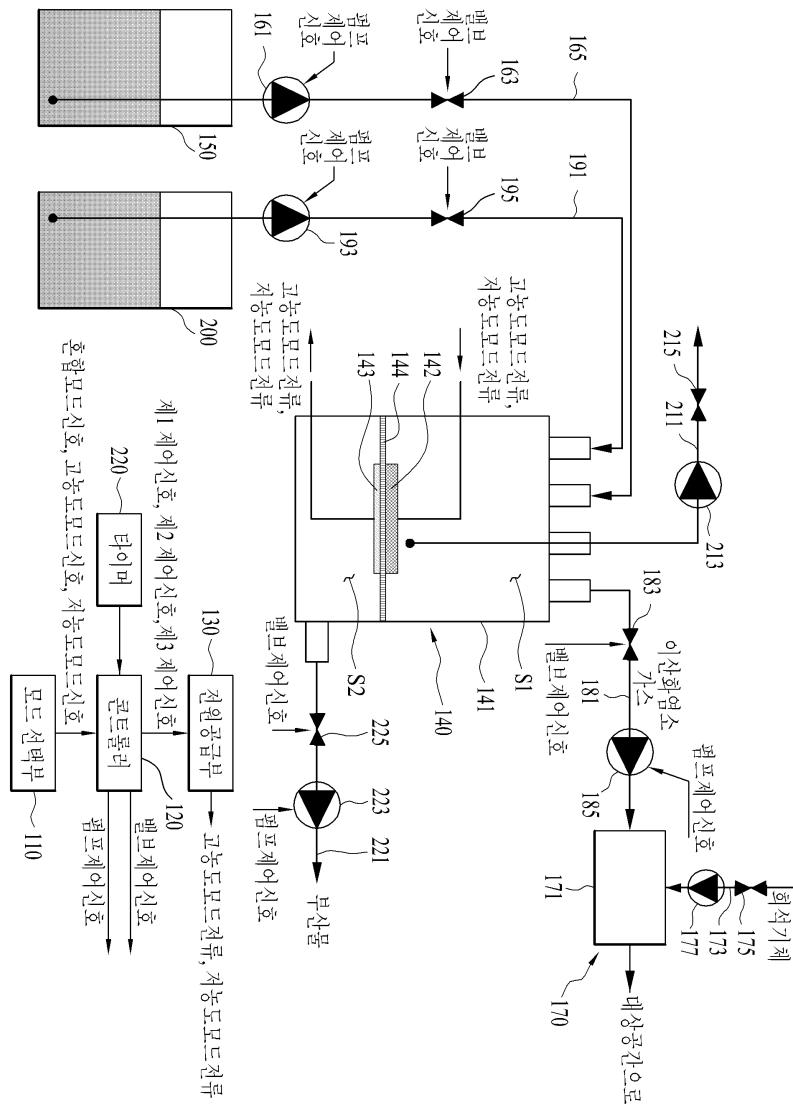
부호의 설명

[0103]

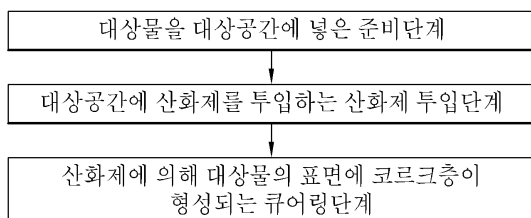
모드 선택부 : 110	컨트롤러 : 120
전원공급부 : 130	가스생성부 : 140
바디 : 141	양극층 : 142
음극층 : 143	전도성막 : 144
제1 공간 : S1	제2 공간 : S2
제1 탱크 : 150	원료용액용 펌프 : 161
원료용액용 밸브 : 163	원료용액용 유로부 : 165
회석부 : 170	회석 탱크 : 171
회석기체용 유로 : 173	회석기체용 밸브 : 175
회석기체용 펌프 : 177	가스공급용 유로부 : 181
가스공급용 밸브 : 183	가스공급용 펌프 : 185
유입 유로부 : 191	유입 펌프 : 193
유입 밸브 : 195	제2 탱크 : 200
배출 유로부 : 211	배출 펌프 : 213

도면

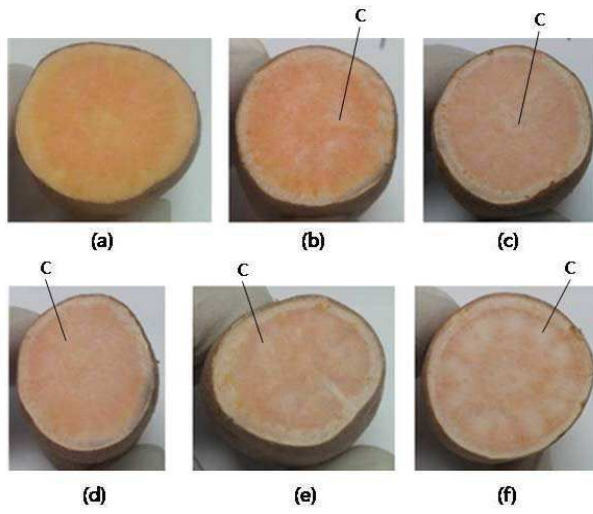
도면1



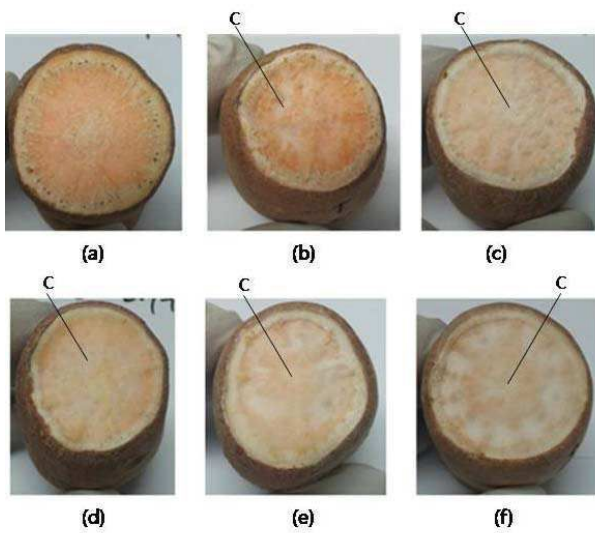
도면2



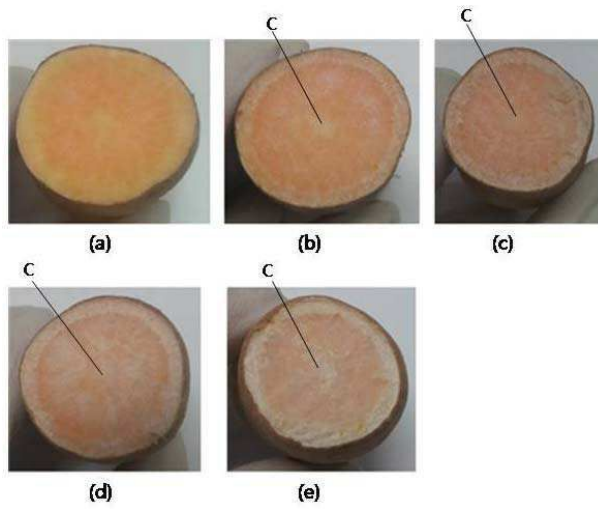
도면3



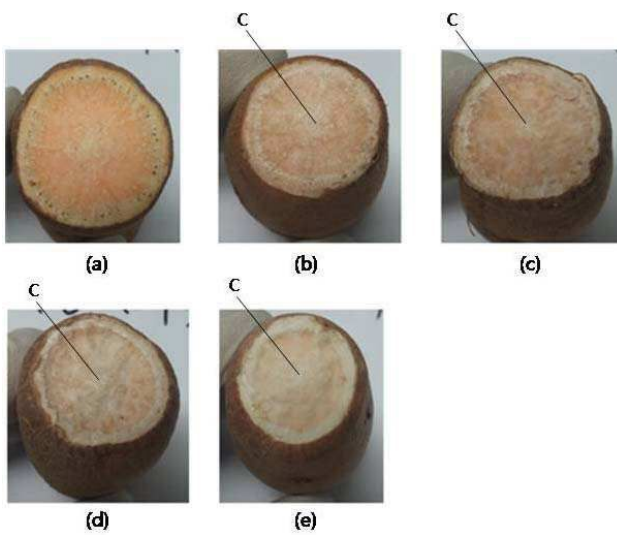
도면4



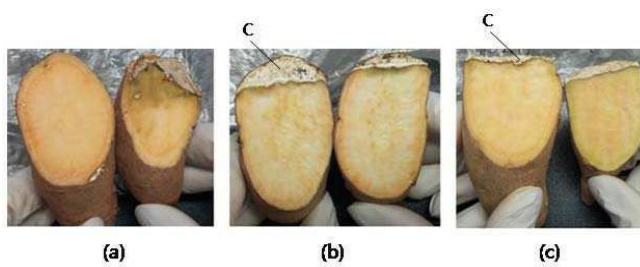
도면5



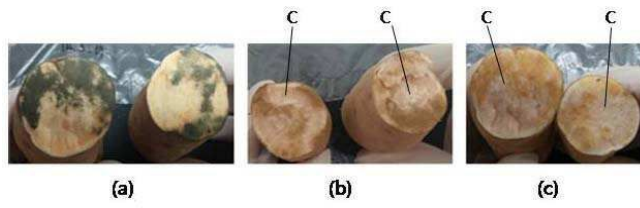
도면6



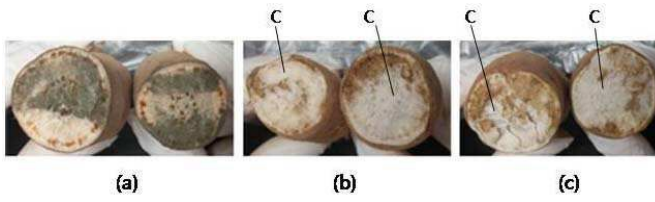
도면7



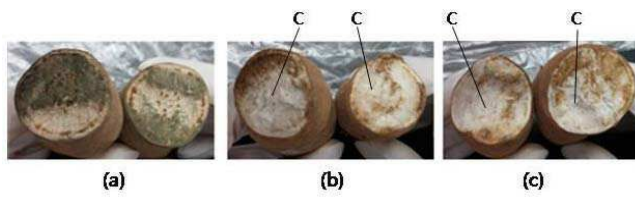
도면8



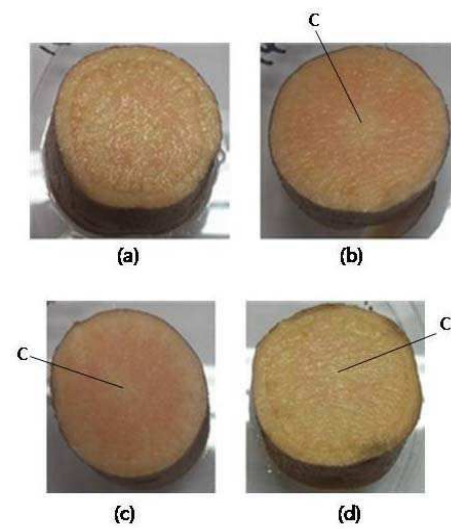
도면9



도면10



도면11



도면12

