



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0150239
(43) 공개일자 2021년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/50 (2006.01) C04B 41/88 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/50 (2013.01)
C04B 41/88 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0067363
(22) 출원일자 2020년06월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
김시환
경기도 광주시 초월읍 대쌍령길 22
(72) 발명자
김시환
경기도 광주시 초월읍 대쌍령길 22

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **살균 기능을 가진 세라믹 볼**

(57) 요약

본 발명은, 중심에는 세라믹 볼이 존재하고, 그 다음에는 은이 코팅되고, 은 외부에는 요오드화은이 코팅되는 3층의 구조를 가진 살균 기능을 가진 세라믹 볼에 있어서, "요오드화은의 두께/(요오드화은의 두께 + 은의 두께)"를 "A" 라고 할 때,

상기 "A"의 값은, 상기 "A"의 값은 0.05 ~ 0.6 이 되는 것을 특징으로 하는 살균 기능을 가진 세라믹 볼. 세라믹 볼 표면의 내구성을 제공하고, 또한 세라믹 볼이 안정적인 기간 동안 살균 효과를 가지도록 하고자 하는 기술을 제공하게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
C02F 2303/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중심에는 세라믹 불이 존재하고, 그 다음에는 은이 코팅되고, 은 외부에는 요오드화은이 코팅되는 3층의 구조를 가진 살균 기능을 가진 세라믹 불에 있어서,

"요오드화은의 두께/(요오드화은의 두께 + 은의 두께)"를 "A" 라고 할 때,

상기 "A"의 값은 0.05 ~ 0.6 이 되는 것을 특징으로 하는 살균 기능을 가진 세라믹 불.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 세라믹 불은 세라믹 불 백(bag)에 담겨지고, 상기 세라믹 불 백은 수지류로 제조된 것을 특징으로 하는 살균 기능을 가진 세라믹 불.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 살균 기능을 가진 세라믹 불에 관한 것으로서, 더 상세하게는 무기 오염원에 대해서 항균 및 살균성의 기능을 부여한 세라믹 불의 제조 및 세라믹 불의 특성에 관한 것으로서 공시균으로 지정된 병원성 세균으로서 Gram 양성균인 황색 포도상구균(*Staphylococcus*), 고초균(*Bacillus subtilis*), Gram 음성균인 대장균(*Escherichia coli*), 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*), 폐렴균(*Klebsiella Pneumonie*), 효모균으로 아구창의 원인이 되는 아구창 칸디다(*Candida albicans*) 및 곰팡이류로서 무좀을 일으키는 지간백선균(*Trichophyton interdigital*), 또한 헤르페스 바이러스, 기타 병원성 바이러스 등에 대하여 살균 기능을 가진 세라믹 불에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 살균 및 항균특성을 갖는 요오드화은(AgI)이 코팅된 세라믹 불에 관한 것이다. 일반적으로 흡착제에 대한 금속원소의 처리는 그 흡착성능은 그대로 유지하면서 처리된 금속이온의 표면극성에 의한 흡착선택성을 높이거나 미생물 담체로서 호산성(acidophilic) 및 호염기성(basophilic)의 미생물 성장에 의한 여러 가지 오·폐수에서의 극성오염원의 흡착, 제거기술로 이용되며, 종래의 고체담체에 대한 금속침착 방법으로는 습식 침윤, 화학증착 및 제조시 첨가방법 등이 알려져 있다. 또한, 은도금 처리에 의한 항균효과는 최근 많이 연구되고 있다. 하지만 활성탄소 표면에 AgI의 도금처리를 통한 병원성 세균류에 대한 항균 및 살균효과에 대하여서는 아직 보고된 바는 없는 실정이다.

[0003] 또한, 항균성을 부여하기 위한 방법으로는, 은(Ag), 구리(Cu), 니켈(Ni) 및 철(Fe)과 같은 전이금속을 사용하거나(A. Oya et al., Carbon 31, 71 (1993)), 또는 세틸피리디늄(cetylpyridinium) 등과 같은 4급 암모늄염을 사용하는 방법(P.Herrera et al., Veterinary Microbiology 74, 259 (2000))이 있다. 특히, 은(Ag)은 오랫동안 의학계에서 항생물질로 이용되어져 왔으며, 진핵생물(eukaryote)의 세포에 대해서는 거의 독성을 나타내지 않으나, 원핵생물(prokaryote)에 대해서만 선택적인 독성을 나타내므로, 활성탄소의 항균성 도입에 이용할 수 있는 적합한 소재이다.

[0004] Ag를 도입하는 기존의 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫 번째 방법은 전구체에 초산은(CH3CO2Ag) 및 질산은(AgNO3) 등과 같은 은화합물을 첨가한 후 세라믹 불 등에 코팅 제조하는 것이다.

[0005] 다른 방법은 산업현장에서 일반적으로 사용되는 산침착을 이용한 처리공정으로서, 구체적으로는 이미 생산되고 있는 기존의 세라믹 불을 AgNO3 수용액 등과 같은 은화합물 용액에 침적 또는 도금처리하여 표면에 Ag가 도입된 항균성 세라믹을 제조하는 것이다.

[0006] 물론, 대한민국 특허 공개 제 10-2006-0010024 호에서는 “i) 활성탄소를 할로겐화수소 수용액에 함침시켜 활성

탄소 표면을 할로젠화수소로 처리하는 단계, ii) 단계 i)에 따라 처리된 활성탄소를 질산은(AgNO₃) 수용액에 침지시켜 활성탄소 표면에 할로젠화은을 침착시키는 단계, 및 iii) 단계 ii)에서 얻은 활성탄소를 열처리하는 단계를 포함하는, 할로젠화은이 도입된 항균성 활성탄소의 제조방법.” 을제공하고,

[0007] 또한, 대한민국 특허 공개 제 10-2006-0010024호 에서는 “i) 활성탄소를 할로젠화수소 수용액에 함침시켜 활성탄소 표면을 할로젠화수소로 처리하는 단계, ii) 단계 i)에 따라 처리된 활성탄소를 질산은(AgNO₃) 수용액에 침지시켜 활성탄소 표면에 할로젠화은을 침착시키는 단계, 및 iii) 단계 ii)에서 얻은 활성탄소를 열처리하는 단계를 포함하는, 할로젠화은이 도입된 항균성 활성탄소의 제조방법.” 을 제공한다.

[0008] 상기와 같이, 은화합물을 사용하여 살균화하려는 시도는 이미 시도되고 있는 것은 사실이다. 하지만, 아직 일상 생활에 널리 사용되지 않은 이유는 실용화를 위한 구체적인 세라믹 볼의 설계 조건이 제시되지 않아서이다.

[0009] 따라서, 세라믹 볼에 코팅된 요오드화 은의 조건과, 코팅막의 조건등을 최적화하여 일상생활에서 상용화할 수 있는 조건과 제조 방법을 제시할 필요성이 있는 실정이다.

[0010] - 선행 기술 문헌

[0011] 선행기술 1 : 대한민국특허 공개번호 : 10-2006-0010024 (2006년02월02일)

[0012] 선행기술 2 : 대한민국특허 공개번호 : 10-2006-0010024 (2006년02월02일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 살균기능을 갖는 화합물을 세라믹 볼에 코팅하여 사용함으로써 세라믹 볼에 살균 기능을 부가하여 수용액내의 세균에 대한 우수한 살균효과를 나타낼 수 있도록 한 세라믹볼의 제조와 세라믹 볼의 조건에 대한 기술을 제공하여, 세라믹 볼을 일상생활에서 실질적으로 사용할 수 있도록 하는 목적을 가지고자 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 중심에는 세라믹 볼이 존재하고, 그 다음에는 은이 코팅되고, 은 외부에는 요오드화은이 코팅되는 3층의 구조를 가진 살균 기능을 가진 세라믹 볼에 있어서,

[0015] "요오드화은의 두께/(요오드화은의 두께 + 은의 두께)"를 "A" 라고 할 때,

[0016] 상기 "A"의 값은 0.05 ~ 0.6 이 되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 그리고, 상기 세라믹 볼은 세라믹 볼 백(bag)에 담겨지고, 상기 세라믹 볼 백은 수지류로 제조된다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에서는 살균기능을 갖는 화합물을 세라믹 볼에 코팅하여 사용함으로써 세라믹 볼에 살균 기능을 부가하여 수용액내의 세균에 대한 우수한 살균효과를 나타낼 수 있도록 한 세라믹볼의 제조와 세라믹 볼의 조건에 대한 기술을 제공하여, 세라믹 볼 표면의 내구성을 제공하고, 또한 세라믹 볼이 안정적인 기간 동안 살균 효과를 가지도록 하고자 하는 기술을 제공하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본원 발명에서 제조된 세라믹 볼을 나타낸 사진이다.

도 2는 수명을 확인하기 위한 가속기를 나타낸 사진이다.

도 3은 세라믹 볼 백(bag)에 담겨진 세라믹 볼을 나타낸 도면이다.

도 4는 세라믹 볼 백(bag)의 메쉬를 나타낸 도면이다.

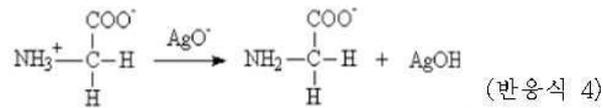
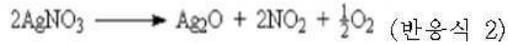
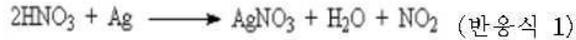
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 살균 기능을 가진 세라믹 볼에 대하여 상세히 설명한다.

[0021] 본 발명을 설명하기 위해 필요한 통상의 기술에 대해서는 상세 설명을 생략할 수 있다.

[0022] 일반적으로 은이 살균 효과를 가지는 방법은 아래의 설명에 의한다.

[0023] 질산과 은분말을 혼합하여 가열하게 되면 하기한 반응식1을 통해 질산은이 생성되고, 생성된 질산은은 반응식 2를 통해 산화은(Ag₂O)의 형태로 변화된다.



[0024]

[0025] 상기 산화은은 다시 알칼리분위기 하에서 하기한 반응식3을 통해 이온형태로 변화된다.

[0026] 상기 반응식3에서 생성된 산화은(II) 이온은 하기한 반응식4와 같이 미생물이나 세균의 단백질을 구성하는 아미노산의 변형을 초래하여 세균의 세포막을 파괴하게 되고 그에 따라 살균효과가 나타나게 되는 것이다.

[0027] 한편, 본원 발명은 세라믹 볼에 요오드화 은을 코팅하여, 상기 세라믹 볼이 살균력을 가지도록 하는 것이며, 상기 세라믹 볼을 제조 방법에 대하여 기본 공정을 중심으로 서술하게 되면 아래와 같게 된다.

[0028] - 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼의 제조 방법 -

[0029] 먼저 코팅 세라믹 볼 제조 방법을 설명하면 아래와 같다.

[0030] 세라믹 볼을 준비하고, 표면에 부착된 이물질들을 제거하기 위해 산세척 및 초음파 세척하였다. 감압 용기에 세척한 세라믹 볼을 넣고 용기 내 압력을 1/5 기압 이하로 수 분간 유지하여 세라믹 볼 표면의 기공을 채우고 있는 공기를 제거한 후, 2N 정도의 질산은 용액 적당량을 세라믹 볼이 담겨있는 용기에 부어 세라믹 볼이 질산은 용액에 충분히 담지되도록 함으로써 세라믹 볼의 기공 속으로 질산은 용액이 잘 스며들도록 하였다. 이때 세라믹 볼에 사용된 세라믹은 산화알루미늄(Aluminium Oxide, Al₂O₃, 알루미나), 산화규소(Silicon Dioxide, SiO₂, 실리카) 등 통상의 세라믹이다.

[0031] 이후 회전건조로에서 교반을 통해 세라믹 볼과 질산은 용액을 충분히 혼합해 줌으로써 세라믹 볼 표면에 질산은이 균일하게 코팅 피막을 형성하도록 한 후, 100 내지 150℃의 건조로에서 1시간 정도 건조시켜서 질산은이 코팅된 세라믹 볼을 만들었다. 이후 전기로에서 150내지 210℃에서 다시 열처리하여 세라믹 볼 표면의 질산은 피막을 은 피막으로 전환시켜 은이 코팅된 볼을 제조하였다.

[0032] 상기 은이 코팅된 세라믹 볼을 3 기압 이하의 가압 반응로에서 요오드 증기와 150 내지 200℃에서 0.5 내지 1 시간 동안 반응시켜서 Ag 피막을 AgI 피막으로 전환시킨 후, AgI 피막의 밀착성을 증가시키기 위해 450 내지 550℃에서 다시 열처리하여 표면이 요오드화은 피막으로 코팅된 세라믹 볼을 제조하였다.

[0033] 두 번째로 무전해 도금법에 의한 요오드화은 코팅 세라믹 볼 제조 방법은 아래와 같다.

[0034] 상기와 동일한 방법으로 세라믹 볼을 세척하고, 볼 표면의 기공 내 공기를 제거한 후, 아래 예시한 무전해 은도금액인 A 용액과 B 용액을 같은 비율로 혼합한 용액에 세라믹 볼을 침지시켜서 45 내지 65℃에서 볼 표면에 적정한 두께의 은 코팅 피막이 형성될 때까지 서서히 교반하여 Ag 피막을 형성한다,

[0035] A 용액

[0036] 제 1 종류

[0037] AgNO₃ (13g), NH₄OH (10mL), H₂O (1L)

[0038] 제 2 종류

[0039] AgNO₃(81.8g), NH₃(63.6mL), H₂O(1L)

[0040] 제 3 종류

- [0041] AgNO₃(30g), NH₃(82mL), H₂O(61mL)
- [0042] B 용액
- [0043] 제 1 종류
- [0044] AgNO₃(2g), 루셀염 (1.7g), H₂O(1L)
- [0045] 제 2 종류
- [0046] 루셀염 (291g), Epsom salt (20g), H₂O(655mL)
- [0047] 제 3 종류
- [0048] 루셀염 (30g), H₂O(400mL)
- [0049] 상기 무전해 도금법에 의하여 세라믹 볼 위에 형성된 Ag 코팅 피막을 700 내지 900℃ [0040] 에서 0.5 시간 내지 5 시간 동안 열처리하여 상기 Ag 코팅 세라믹 볼을 제조하였다.
- [0050] 이후, 3 기압 이하의 가압 반응로에서 상기 Ag 코팅 세라믹 볼을 요오드 증기와 150 내지 200℃ 에서 1 시간 반응시켜서 AgI 피막으로 전환한 후, AgI 피막의 밀착성을 증가시키기 위하여 450 내지 550℃ 에서 다시 1 시간 열처리하여 표면이 요오드화은으로 코팅된 세라믹 볼을 제조하였다.
- [0051] 이렇게 제조된 은과 요오드이온이 코팅된 세라믹 볼은 도 1에 도시되었다.
- [0052] - 은 코팅의 두께와 요오드화 은 코팅의 두께 -
- [0053] 은 두께와 요오드화 은의 두께는 Sem(Scanning Electron Microscope)으로 측정이 가능하다.
- [0054] 먼저 상기의 방법으로 세라믹 볼에 은을 10 μm(±2 μm) 만큼 코팅한 다음, 상기 은의 두께 10 μm(±2)중에서 2 μm ~ 3 μm 정도가 요오드화 은이 된다. 즉, 코팅된 은 10 μm 를 기준으로 했을 때, 그중에서 20 ~ 30 % 정도인 2 μm ~ 3 μm가 요오드화은의 코팅 두께가 되고, 나머지 7 μm ~ 8 μm 는 은상태로 그대로 남게 된다. 즉, 7 μm ~ 8 μm가 은 코팅의 두께가 된다.
- [0055] 물론, 상기 Ag 코팅 세라믹 볼을 요오드 증기와 150 내지 200℃ 에서 반응 시키는 시간을 조절하므로써, 요오드화은의 코팅 두께를 조절할 수가 있다. 즉 요오드화은의 코팅 두께를 1 μm 혹은 2 μm 이하로 할 수가 있다.
- [0056] 한편, 요오드화은의 코팅 두께를 5 μm ~ 6 μm까지 증가시킬 수 있다. 그리고 그 방법은 다음과 같다.
- [0057] 1) 상기의 방법으로 세라믹 볼에 은을 7 μm(±1.4 μm)코팅한다.
- [0058] 2) 상기의 방법으로 상기 7 μm중에서 2 μm ~ 3 μm가 요오드화은이 되도록 한다.
- [0059] 3) 은을 3 μm(±0.6 μm) 코팅한다,
- [0060] 4) 상기 코팅된 3 μm의 은을 요오드화 은으로 만든다.
- [0061] 즉, 본원 발명에서는 최초 전체 코팅 두께가 10 μm(±2 μm)일 때, 그중에서 요오드화은의 두께를 1 μm에서 6 μm까지 할 수 있게 된다. 즉, 아래와 같이 나타낼 수 있다.
- [0062] "요오드화은의 두께/(요오드화은의 두께 + 은의 두께)"를 "A" 라고 할 때,
- [0063] 상기 "A"의 값은, 0.1 ~ 0.6 이 된다.
- [0064] 물론 상기 "A"값을 0.1 보다 더 작게할 수 있다. 즉, 0.05도 가능하다, 요오드 증기를 노출 시키는 시간을 줄이면 충분히 가능하게 된다,
- [0065] 결론적으로 본원 발명에서 상기 "A"의 값은 0.05 ~ 0.6 이 된다.
- [0066] - Ag 이온 농도 -
- [0067] Ag 이온 농도 측정은 Ag 이온 농도 측정기를 통하여 가능하다. 예를들어 본체(PH-250L), Ag 은 전극, Ag ISA (이온중화제), Ag filling solution, Ag 표준시약 100, 및 전극스탠드(SCESA) 등이 사용되어 0.01ppm 까지 측정이 가능한 Ag 이온 농도 측정기가 사용될 수 있다.
- [0068] 상기 Ag 이온 농도 측정기를 사용하여, 본원 발명에서 설명된 제조 방법을 통하여 만들어진 요오드화은과 은이

코팅된 세라믹 볼을 200ml 의 용기에 담아 Ag 이온을 측정하여 보았다.

- [0069] 그리고, Ag 이온 농도 측정을 위한 세라믹볼의 조건은 아래와 같다.
- [0070] - 세라믹 볼의 직경 5mm 이다.
- [0071] - 세라믹볼에 코팅된 은과 요오드화은의 두께 10 μm 이다.
- [0072] - "(은 + 요오드화은)의 두께"에서 "요오드화은의 두께 비율"은 0.3(±0.1)이다.
- [0073] 상기 두께 비율에서 0.3(±0.1)은 그 범위가 "0.2 ~ 0.4"임을 의미한다. 즉, 0.3을 목표로 하지만 코팅 과정에서 실질적인 오차가 존재할 수 밖에 없기 때문이다.
- [0074] - 200ml의 용기에 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)을 200ml 담은 다음, 상기 은과 요오드화은 이 코팅된 세라믹볼을 60g 투입하고, 3 분에서 7분(최하 3분 최대 7분을 의미한다. 이때 교반을 할 수도 있다.)정도 시간이 경과된다.(이때, 상기 60g 에는 ±5g의 오차는 존재하게 된다. 일정한 크기를 가진 구슬이기 때문이다. 따라서 본원 발명에서 60g은 55g에서 65g을 의미한다.)
- [0075] 상기 조건의 결과 Ag 이온의 농도는 0.01ppm 이었다. 물론, 0.01ppm이라는 숫자는 매우 미량을 의미하므로, 실제 상태에서는 반드시 오차가 존재하기 마련이다. 따라서, 오차를 고려한다면, 상기 조건에서 Ag 이온의 농도는 0.01(±0.005)ppm 이라고 할 수 있다. 그리고, 0.01(±0.005)ppm은 그 범위가 "0.005 ppm ~ 0.015 ppm"임을 의미한다.
- [0076] 한편, 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼에 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)을 부은 뒤에 15 분 정도 경과한 후에 Ag 이온의 농도를 측정하여도 상기 측정값과 큰 차이는 없다. 또한, 교반을 하여도 큰 차이는 없었다. 이때 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼과 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)이 들어가 있는 용기를 흔드(쉐이크)는 방법이 사용될 수도 있다.
- [0077] - 살균 -
- [0078] 상기 조건에서 측정된 Ag 이온의 농도 0.01(±0.005)ppm 인, 은 이온수를 각각의 시험관에 넣고 여기에 대장균(균주명: KCTC2571)이 일정 농도로 들어 있는 시료 10mL를 각각 넣은 후, 항온 Shaker에서 10분 또는 30분 지난 다음 생존한 대장균 농도를 측정하여 살균 효과를 살펴 보았다.
- [0079] 이때, 상기 세라믹 볼의 은 이온수(이론적으로는 요오드 이온도 포함됨.)를 투입하기 전에 대장균의 수는 "5.45 × 10⁵"이다.
- [0080] 그리고, 상기 세라믹 볼의 은 이온수(이론적으로는 요오드 이온도 포함됨.)를 투입한 후에 대장균의 수는 "0"이었다.
- [0081] 즉, 본원 발명에서 사용하고자 하는 요오드화 은이 코팅된 세라믹 볼의 살균 효과는 증명이 가능하다.
- [0082] - 사용 횟수의 실험 -
- [0083] 본원 발명의 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 60g을 200ml의 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)이 들어 있는 용기에 투입한 후에, 일정 시간 경과하면, 상기 물은 은 이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)가 되고, 이를 기반으로 반복 사용 횟수에 대한 실험을 아래와 같이 실시하였다.
- [0084] 1) 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 60g을 200ml의 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)이 들어 있는 용기에 투입한다.
- [0085] 2) 5분에서 최대 7분 경과 되도록 한 후, 상기 물이 은이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)가 되면, 은이온 농도를 측정한다.
- [0086] 3) 상기 용기에서 상기 은이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)를 제거하면, 상기 용기에는 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 만 남게 된다.
- [0087] 4) 상기 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 만 남은 용기에 200ml의 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)을 투입한다. 그리고 최소 5분에서 7분이 경과되도록 한다.
- [0088] 5) 상기 3) 단계와 4)단계의 과정을 30회 반복한다.
- [0089] 6) 상기 3) 단계와 4)단계의 과정을 60회 반복한다.

- [0090] 7) 상기 3) 단계와 4)단계의 과정을 90회 반복한다.
- [0091] 8) 상기 3) 단계와 4)단계의 과정을 100회 반복한다.
- [0092] 9) 상기 5)단계, 6)단계, 7)단계, 8)단계 각각에서, 상기 방법으로 은이온의 농도를 측정한다. 그리고 측정 결과는 아래와 같다.
- [0093] - 30회 반복시 은이온의 농도 : $0.01(\pm 0.005)$ ppm
- [0094] - 60회 반복시 은이온의 농도 : $0.01(\pm 0.005)$ ppm
- [0095] - 90회 반복시 은이온의 농도 : $0.01(\pm 0.005)$ ppm
- [0096] - 100회 반복시 은이온의 농도 : $0.01(\pm 0.005)$ ppm
- [0097] 즉, 100 회 반복시에도 $0.01(\pm 0.005)$ ppm의 은이온 농도가 유지된다는 것은 100 회 반복시에도 살균 효과를 가진다는 것이다.
- [0098] 결론적으로, "상기 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼이 놓여져 있는 용기(휴대용 분무기)에 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)을 붓고 5분에서 7분을 경과 시키는 1 단계, 상기 용기(휴대용 분무기)에서 상기 은이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)를 제거하여, 상기 용기에는 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 만 남게 되도록 하는 2 단계,"를 100회까지 반복한 후에 만들어진 은이온수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)의 은이온 농도는 살균 효과까지는 수준이 유지된다는 것이다.
- [0099] 이 사실이 의미하는 바는 "실제 사용자가 은이온수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수) 용기 내에서 모두 분사하여 사용한 다음, 새롭게 물을 다시 붓고 사용하는 과정"을 100회까지 반복할 수 있다는 것을 의미하므로, 본원 발명의 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼은 매우 실용성이 뛰어나다는 것을 의미하게 된다.
- [0100] 그리고 더 실험을 진행해본 결과 150회 혹은 180까지는 살균력이 유지되는 은이온 농도가 만들어지는 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 100회까지 반복되어도 충분한 상품성은 확보가 가능하다.
- [0101] 한편, 한번의 사용 시간이 실제로 더 실수도 있으므로, 다음과 같이 시간 변경이 될 수 있다.
- [0102] 즉, "상기 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼이 놓여져 있는 용기(휴대용 분무기)에 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수)을 붓고 15분을 경과 시키는 1 단계, 상기 용기에서 상기 은이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)를 제거하여, 상기 용기(휴대용 분무기)에는 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼 만 남게 되도록 하는 2 단계,"처럼 시간을 늘릴 수 있다. 그리고, 상기 15분의 시간 동안 교반도 가능하다.
- [0103] 그리고, 상기와 같이 시간이 변경되어도 교반을 하여도, 100회 이상 반복시 은 이온 농도에 변화는 없었으며, 180회까지도 가능하였다,
- [0104] - 용기 내에 물의 양과 세라믹 볼의 양 -
- [0105] 상기 은이온수(혹은 요오드 이온이 포함된 은 이온수)에서 은이온 농도의 측정을 위한 조건은 아래와 같았다.
- [0106] - 물(정수된 물, 혹은 증류수, 혹은 시판되는 생수) 200ml이 담겨져 있는 용기에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 60g을 투입한다.
- [0107] - 최소 3분에서 최대 7분 정도 시간이 경과하도록 한다.
- [0108] 이때, "최소 3분에서 최대 7분 정도 시간"은 평균 5분을 의미하기도 한다.
- [0109] 이때, 세라믹 볼의 양을 조절하여 본다.
- [0110] 1)은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 $30g(\pm 2.5g)$ 이 담겨진 용기에 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물)100ml를 부어 넣는다.
- [0111] - 은이온 농도 측정 및 실험 방법은 본원 발명의 상기 설명과 같다.
- [0112] 2)은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 $10g(\pm (5/6)g)$ 이 담겨진 용기에 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물)100ml를 부어 넣는다.
- [0113] - 12 분 경과후에 상기 물의 은 이온가 $0.01(\pm 0.005)$ ppm이 되었다.

- [0114] 3) 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 40g($\pm(10/3)$ g)이 담겨진 용기에 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물)100ml를 부어 넣는다.
- [0115] - 5분경과후에 상기 물의 은 이온가 0.01(± 0.005)ppm이 되었다.
- [0116] 4) 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 60g(± 5 g)이 담겨진 용기에 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물)100ml를 부어 넣는다.
- [0117] - 3분경과후에 상기 물의 은 이온가 0.01(± 0.005)ppm이 되었다.
- [0118] 5) 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 6g(± 0.5 g)이 담겨진 용기에 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물)100ml를 부어 넣는다.
- [0119] - 15분경과후에 상기 물의 은 이온가 0.01(± 0.005)ppm이 되었다.
- [0120] 결론은 아래와 같다,
- [0121] 1) 물 100ml에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 6g(± 0.5 g)을 넣어도 15분이 경과되면 살균력이 존재하는 은이온 수(혹은 요오드 이온이 포함된 은이온 수)를 얻을 수 있다.
- [0122] 따라서, 물(생수, 증류수 혹은 정수된 물) 100ml에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 6g(± 0.5 g)을 넣은 것은 의미가 있다, 그러나 물(생수, 증류수 혹은 정수된 물) 100ml에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼을 6g(± 0.5 g) 보다 더 적게 넣는 것은, 15분 이상 경과를 기다려야 하므로 상품성이 미약하다고 할 수 있다.
- [0123] 2) 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물) 100ml에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼 60g(± 5 g)을 넣으면, 상대적으로 더 작은 시간이 경과되어도 살균력을 가지는 은이온 수(요오드 이온이 포함된 은이온 수)를 얻을 수 있다.
- [0124] 그러나, 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물) 100ml가 담겨진 용기에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼을 60g(± 5 g) 보다 더 많이 넣을 필요는 없다. 실질적으로는 30g(± 2.5 g)을 넣어도 충분한 살균 효과를 가지는 은이온 수를 얻을 수 있고, 물을 다시 붓는 과정인 충분한 반복 사용도 가능하기 때문이다. 한편, 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물) 100ml에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼을 60g(± 5 g)이상 넣게 되면, 무게감도 나가게 될 것이다. 실제로 무게감이 느껴지며 휴대성이 떨어지기도 한다,
- [0125] 그러므로 본원 발명에서는 물(증류수, 생수, 혹은 정수된 물) 100ml가 포함된 용기에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼을 6g(± 0.5 g)에서 60g(± 5 g)까지 넣어서 되면, 상품성에 문제는 없다고 판단될 수 있다.
- [0126] - 세라믹 볼의 크기 -
- [0127] 본원 발명의 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼은 휴대용 분사기에 담겨지게 상용화되게 된다. 그리고 분사가 가능한 휴대용 용기에 넣을 수 있는 세라믹 볼의 크기는 작게는 1mm 이상이면 되고, 이론적으로는 0.5 mm 도 가능하다. 그러나, 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼의 크기를 0.5 mm 이하로 하면, 너무 가벼워 분사가 가능한 용기를 휴대할 때 용기 내의 물 내에서 부유하게 될 수 있다. 따라서 입자 크기의 한계는 0.5mm이다.
- [0128] 그리고, 분사가 가능한 휴대용 용기의 직경의 1/2 보다는 작아야 한다. 만일 1/2 보다 크면 움직임이 둔화될 수 밖에 없다.
- [0129] 따라서 본원 발명에서는 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼의 직경은 0.5mm 이상에서 분사가 가능한 휴대용 용기의 직경의 1/2 까지라고 할 수 있다.
- [0130] 세라믹 볼이 표면적은 세라믹 볼의 반지름의 제곱에 비례하고, 세라믹 볼의 체적은 세라믹 볼의 반지름의 세제곱에 비례하게 된다. 따라서, 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼의 직경을 5mm 로 하여 실험한 조건을, 다른 크기의 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼에 적용을 하여도 된다는 의미가 된다.
- [0131] - 세라믹 볼의 표면 경도 실험 -
- [0132] 상기 조건에 의한 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼을 휴대용 용기에 상기 조건의 세라믹 볼을 가지고 다니게 되면, 세라믹 볼에서의 코팅 부분이 깨지게 되어, 은과 요오드화은의 미세 입자가 발생하게 된다. 따라서 어느정도 표면 경도의 필요성이 존재하게 된다.
- [0133] 본원 발명에서의 표면 경도의 기준은 모오스 굳기계이며, 예를들어 "1.활석, 2.석고, 3.방해석, 4.형석, 5.인

회석, 6.정장석, 7.석영, 8.황옥, 9.강옥, 10.금강석"이다.

[0134] 그리고 기준은 휴대용 스마트폰의 표면 신뢰성 기준을 근거로 삼았다, 일반적인 휴대용품을 근거로 하여서이다,

[0135] 그리고, 스마트폰 표면 케이스가 45일 사용되는 수명 시험과 동일 조건으로 수명 시험을 하고 세라믹볼의 입자가 세라믹에서 분리되는가를 판단하였다,

[0136] 이를 시험하기 위한 열충격 시험기는 도 2에 도시되었다.

[0137] 그리고, 모 델 명은 "CST157/2T" 이고 제조회사는 "Angelantoni Industrie SPA" 이며, 주요 규격으로는

[0138] - 고온 : 60℃~220℃

[0139] - 저온 : -10℃~-80℃

[0140] 이다.

[0141] 또한, 사용용도로는 부품, 장비 및 물품이 저장이나 수송 또는 사용하는 동안에 발생할 수 있는 주위온도의 급격한 변화에 견디는 능력을 평가하기 위해 급격한 온도 변화를 시료에 가하여 재료의 특성분석, 가속수명시험 및 고장 mechanism 분석에 이용하는 것이다.

[0142] 이 결과를 아래 실험으로 표현하였다.

	경도 3	경도 4	경도 5	경도 6
30일	×	×	○	○
45일	×	○	○	○
60일	×	○	○	○
75일	×	○	○	○
90일	×	○	○	○

[0143]

[0144] 도 3에 도시된 경도 실험기에 의하여 표면 경도 3, 4, 5, 6을 각각 가진 표준 샘플을 확보하여, 가속 실험을 실시하였다, 상기 표준 샘플을 가속기에 투입한후에 각각 30일, 45일, 60일, 75일, 90일 경과된 후, 입자 이탈 여부를 관찰하였다.

[0145] (표준 샘플은 세라믹 시편으로 그 크기는 가로 세로 2cm 높이 1 cm의 시편이었다.)

[0146] 입자 이탈 여부는 상기 가속 실험을 실시한 후에 물에 투입 입자가 물에 부유하는지를 확인하는 방법으로 실시하였다. 단 1개의 입자라도 부유하면 실패로 보았다.

[0147] 실험결과 표면 경도 4가 되면 45일이 지나도 부유물이 생기지 않았다, 즉 세라믹 표면에 입자 이탈이 일어나지 않았다.

[0148] 따라서 휴대용 용기에 투입하여 휴대하여 가지고 다니는 최소한의 경도를 가지려면 요오드화은의 표면 경도는 4 이상이면 충분하게 된다, 즉, 필요 이상 강한 표면 경도를 가질 필요는 없다.

[0149] 본원 발명의 세라믹 볼 제조 방법으로 제조 가능한 표면 경도는 7이므로 본원 발명에서 세라믹 볼의 표면 경도는 4 ~ 7 이 가장 최적이라고 할 수 있다.

[0150] 한편 본원 발명에서는 3층의 구조를 가진다. 중심에는 세라믹 볼이 존재하고, 그 다음에는 은이 코팅되고, 은 외부에는 요오드화은이 코팅된다.

[0151] 본원 발명의 도 1에서는 본원 발명으로 제조된 세라믹 볼의 사진이 표시되었다.

[0152] 그리고, 본원 발명에서는 휴대용 분무기등에 최적화된 세라믹볼을 제조하고자 하는 것으로서, 크기가 너무 작아도 좋지 않고 너무 커도 문제가 될 수 있다. 따라서 본원 발명의 세라믹 볼(10)의 적정 크기는, 세라믹 볼 지름이 2 - 15 mm 가 적당하다. 즉, 휴대가 가능한 분무기는 용량이 100 ~ 150 ml 가 적당할 수 있고, 상기 크기의 용기에서 자연스럽게 존재할 수 있는 크기가 고려된다는 것이다.

[0153] - 세라믹 볼 백 -

- [0154] 본원 발명의 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼은 휴대용 분사기에 담겨져 상용화되게 된다. 따라서, 휴대하면서 흔들리게 되면 상기 세라믹 볼끼리 충돌하여, 코팅 부분이 박리될 가능성도 있다. 따라서, 박리된 부유 입자가 용기내에 담겨진 물에 부유될 수 있으며, 이러한 문제점을 예방할 필요가 있게 된다.
- [0155] 그러므로, 본원 발명에서는 휴대용 분사기에 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹 볼이 담겨질 때, 상기 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼은 세라믹 볼 백(bag)에 넣어진 상태가 된다. 즉, 상기 은과 요오드화은이 코팅된 세라믹볼은 세라믹 볼 백(bag)에 넣어진 상태에서, 상기 휴대용 분사기(혹은 분무기)에 담겨지게 된다.
- [0156] 그리고 상기 세라믹 볼 백(bag)은 폴리아미드 이거나 나일론 같은 소재로 만들어진 플라스틱 수지류로서, 매쉬(mesh)의 형태를 가지게 된다. 즉, 그물 같은 망사 조직이다. 도 3은 세라믹 볼 백(bag)에 넣어진 세라믹 볼을 나타낸 도면이다.
- [0157] 그리고 상기 세라믹 볼 백(bag)은 매쉬 형태로 눈의 크기가 중요하다. 그리고 도 4는 매쉬 형태의 상기 세라믹 볼 백(bag)의 눈의 크기를 나타낸 도면이다.
- [0158] 눈의 크기가 너무 크면, 박리된 부유 입자가 세라믹 볼 백(bag) 밖으로 나올 수 있으므로, 도 4에서 a 혹은 b의 크기는 2mm 이내가 바람직하다. 즉, 매쉬 형태의 상기 세라믹 볼 백(bag)의 눈의 한변은 2mm 이내가 된다는 것이다. 한편, 상기 a와 b의 크기는 서로 같을 수도 있고, 다를 수도 있다.
- [0159] 한편, 휴대용 분무기의 크기가 작아서, 상기 휴대용 분무기의 용량이 100 ml 이내가 될 경우, 분사기와 연결된 관이나 분사기 내에 좁은 관에 상기 박리된 부유 입자가 상기 관을 막을 수도 있으며, 이러한 점이 고려된다면, 상기 세라믹 볼 백(bag)의 눈의 한변의 크기는 작은 것이 좋을 수도 있다.
- [0160] 물론, 경우에 따라서는 분사 노즐과 연결된 좁은 관이 막힐 수도 있으며, 이러한 경우에는 상기 세라믹 볼 백(bag)의 눈의 한변은 0.05 ~ 0.5 mm 이내도 유용할 수 있다.

부호의 설명

- [0161] 10 : 세라믹 볼

도면

도면1



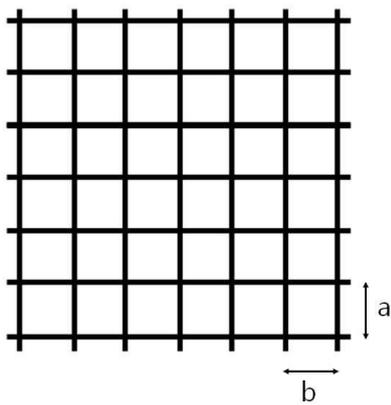
도면2



도면3



도면4



서열목록