



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월29일
(11) 등록번호 10-1445304
(24) 등록일자 2014년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D01F 1/10 (2006.01) D01D 5/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0076944
(22) 출원일자 2012년07월13일
심사청구일자 2012년07월13일
(65) 공개번호 10-2014-0009892
(43) 공개일자 2014년01월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003073922 A
JP2007250522 A
JP2009139663 A
KR101045387 B1

(73) 특허권자
(주)나노미래생활
충청북도 진천군 진천읍 덕금로 145-11 ()
(72) 발명자
강종원
경기 성남시 분당구 불정로 361, 508동 802호 (서현동, 효자촌삼환아파트)
김정희
대전 서구 월평북로 11, 207동 906호 (월평동, 주공아파트2단지)
박병규
경기 용인시 기흥구 흥덕1로79번길 37, 508동 1402호 (영덕동, 흥덕마을5단지호반베르디움)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

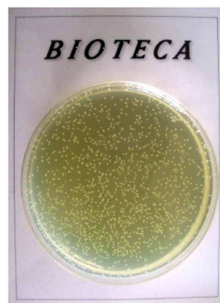
심사관 : 최봉돈

(54) 발명의 명칭 **항균 섬유 소재, 항균 섬유, 항균 섬유 제조용 마스터배치, 및 항균 섬유의 제조방법**

(57) 요약

항균 섬유, 항균 섬유 제조용 마스터배치, 및 항균 섬유의 제조방법이 개시된다. 상기 항균 섬유는 비표면적이 높고, 용융온도가 낮고, 안정적인 결정구조를 가진 산화아연 나노입자를 항균제로 사용함으로써 우수한 항균력을 나타낼 수 있다.

대표도 - 도1



S. aureus - Blank



S. aureus - # 1



S. aureus - # 2

특허청구의 범위

청구항 1

고분자 수지; 및

1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 코팅되지 않은 산화아연;을 포함하며,

상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μ m 내지 10 μ m인
항균 섬유 소재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 산화아연의 비표면적이 40m²/g 이상인 항균 섬유 소재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 산화아연의 용융온도가 350℃ 이상인 항균 섬유 소재.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 산화아연의 용융온도가 350 내지 450℃인 항균 섬유 소재.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 고분자 수지는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스티렌(PS), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머(EVA), 폴리카보네이트(PC), 폴리아마이드(polyamide) 및 실리콘계 수지로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 항균 섬유 소재.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량은 0.01 내지 10 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 90 내지 99.99 중량%인 항균 섬유 소재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 항균 섬유 소재는 자외선 차단제, 대전방지제, 유연제, 흡수제, 흡습제, 탈취제, 발수제, 방오제 및 방염제로부터 선택되는 적어도 하나의 첨가제를 더 포함하는 항균 섬유 소재.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 첨가제는 상기 항균 섬유 소재 100중량부 기준으로 0.01 내지 5 중량부 범위로 포함되는 항균 섬유 소재.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 항균 섬유 소재를 포함하는 항균 섬유.

청구항 10

고분자 수지; 및

1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 코팅되지 않은 산화아연;을 포함하며,

상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μm 내지 10 μm 인
항균 섬유 제조용 마스터배치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 산화아연의 비표면적이 $40\text{m}^2/\text{g}$ 이상인 마스터배치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 산화아연의 용융온도가 350℃ 이상인 마스터배치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 산화아연의 용융온도가 350 내지 450 ℃인 마스터배치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 고분자 수지는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스티렌(PS), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머(EVA), 폴리카보네이트(PC), 폴리아마이드(polyamide) 및 실리콘계 수지로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 마스터배치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량이 1 내지 50 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량이 50 내지 99 중량%인 마스터배치.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 마스터배치는 분산제, 유연제, 흡수제, 소취제 및 발수제로부터 선택되는 적어도 하나 첨가제를 더 포함하는 마스터배치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 첨가제는 상기 마스터배치 100중량부 기준으로 0.1 내지 30 중량부 범위로 포함되는 마스터배치.

청구항 18

제10항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 마스터배치 및 고분자 기본 수지를 포함하는 혼합물을 준비하는 단계; 및

상기 혼합물을 방사하는 단계;를 포함하는 항균 섬유의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 고분자 기본 수지는 상기 마스터배치에 사용된 고분자 수지와 동일한 종류의 것인 항균 섬유의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 항균 섬유 소재, 항균 섬유, 항균 섬유 제조용 마스터배치, 및 항균 섬유의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 환경의 변화에 따라 인체에 유해한 바이러스, 박테리아 등 인간의 건강을 위협하는 세균, 곰팡이류의 확산으로 이를 효과적으로 차단하고자 하는 노력이 지속되고 있다.

[0003] 생활에 자주 사용하는 고분자 화합물인 플라스틱류의 섬유 제품에 항균 기능을 접목하기 위하여 종래 유기 항균제가 보편적으로 사용되어 왔다. 그러나, 유기 항균제는 기본 특성상 내성의 증가, 인체에의 유해성 등으로 인하여 사용을 자제하려는 움직임이 있다.

[0004] 이러한 유기 항균제를 대체하기 위하여 무기계 항균제의 등장과 나노기술의 등장으로 새로운 기술 구현의 가능성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 항균성이 우수한 항균 섬유 소재를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 측면은 상기 항균 섬유를 포함하는 항균 섬유를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 측면은 상기 항균 섬유를 제조하는데 사용되는 마스터 배치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 측면은 상기 항균 섬유의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에서는,

[0010] 고분자 수지; 및

[0011] 1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 산화아연;을 포함하며,

[0012] 상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μ m 내지 10 μ m인 항균 섬유 소재가 제공된다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 상기 산화아연의 비표면적이 40m²/g 이상일 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 상기 산화아연의 용융온도가 350℃ 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 산화아연의 열변형 온도가 350 내지 450℃일 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 상기 고분자 수지는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스티렌(PS), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머(EVA), 폴리카보네이트(PC), 폴리아마이드(polyamide) 및 실리콘계 수지로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량은 0.01 내지 10 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 90 내지 99.99 중량%일 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 항균 섬유 소재는 자외선 차단제, 대전방지제, 유연제, 흡수제, 흡습제, 탈취제, 발수제, 방오제, 방염제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 상기 항균 섬유 소재 100중량부 기

준으로 0.01 내지 5 중량부 범위로 첨가될 수 있다.

- [0018] 본 발명의 다른 측면에서는, 상기 항균 섬유 소재를 포함하는 항균 섬유가 제공된다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 측면에서는,
- [0020] 고분자 수지; 및
- [0021] 1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 산화아연;을 포함하며,
- [0022] 상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μm 내지 10 μm 인 항균 섬유 제조용 마스터배치가 제공된다.
- [0023] 일 실시예에 따르면, 상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량은 1 내지 50 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 50 내지 99 중량%일 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 따르면, 상기 마스터배치는 분산제, 유연제, 흡수제, 소취제, 발수제 등의 첨가제를 하나 이상 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 상기 마스터배치 100중량부 기준으로 0.1 내지 50 중량부 범위로 첨가될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 측면에서는,
- [0026] 상기 마스터배치 및 고분자 기본 수지를 포함하는 혼합물을 준비하는 단계; 및
- [0027] 상기 혼합물을 방사하는 단계;를 포함하는 항균 섬유의 제조방법이 제공된다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 상기 고분자 기본 수지는 상기 마스터배치에 사용된 고분자 수지와 동일한 종류의 것일 수 있다.
- [0029] 상기 마스터배치와 상기 고분자 기본 수지는 상기 항균 섬유에서 원하는 산화아연의 함량에 따라 적절한 비율로 혼합될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 상기 항균 섬유 소재는 비표면적이 높고, 용융온도가 낮고, 안정적인 결정구조를 가진 산화아연 나노입자를 항균제로 사용함으로써 우수한 항균력을 나타내는 항균 섬유를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 실시예 1에 따른 항균 섬유의 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538에 대한 항균도 측정 결과를 나타낸 사진이다.
- 도 2는 실시예 1에 따른 항균 섬유의 *Escherichia coli* ATCC 25922에 대한 항균도 측정 결과를 나타낸 사진이다.
- 도 3은 실시예 1에 따른 항균 섬유의 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 에 대한 항균도 측정 결과를 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하에서 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0033] 본 발명의 일 측면에 따른 항균 섬유 소재는,
- [0034] 고분자 수지; 및
- [0035] 1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 산화아연;을 포함하며,
- [0036] 상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μm 내지 10 μm 일 수 있다.
- [0037] 상기 항균 섬유 소재를 구성하는 고분자 수지는 섬유상을 형성할 수 있는 합성 수지로서, 섬유로 사용될 수 있는 모든 종류의 합성수지를 사용할 수 있으며 특별히 한정되는 것은 아니다. 상기 고분자 수지는 예를 들어, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스티렌(PS), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐클로라이드

(PVC), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머(EVA), 폴리카보네이트(PC), 폴리아마이드(polyamide) 및 실리콘계 수지로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0038] 이러한 고분자 수지는 항균성을 손상시키지 않는 범위에서 무광제, 개질제, 대전제, 안료 등을 포함할 수 있다.

[0039] 상기 항균 섬유 소재는 항균제로서 무기계 항균제인 산화아연을 포함한다. 산화아연은 우수한 수준의 독이나 세균에 대한 항성을 가지고 있어, 박테리아, 바이러스, 진균류 등의 단세포 동물이 산소 및 소화 대사 작용을 하는 특수한 효소에 작용하여 무력화시킬 수 있으므로 균들을 질식 또는 아사하게 하는 촉매작용을 하는 것으로 알려져 있다.

[0040] 최근까지 플라스틱류의 섬유 제품에 무기계 항균제로서 은 나노입자를 분산시키려는 방법이 지속적으로 시도되어 왔으나, 은 나노입자는 자체 위해성 및 고가의 경제성 결여는 물론 최종 제품인 고분자 섬유를 변색시키는 단점이 지적되는 등의 이유로 실제 제품에는 제한적으로 적용되는 수준에 그치고 있다. 이에 반해, 산화아연은 탁월한 자외선 차단 효과로 인하여 자외선 차단제로 광범위하게 사용되어온 물질이며, 은과는 달리 환경에 대한 위험성이 현저히 낮고 인체 적합성이 탁월하여 화장품, 비타민 제제 등에 광범위하게 적용되어 왔다. 따라서, 산화아연은 은 나노입자를 대체할 수 있는 항균제로서 적용될 수 있다.

[0041] 상기 산화아연은 항균 효과를 구현하는 방법이 광촉매 활동에 의한 살균효과가 아닌, 위에서 설명한 것처럼 바이러스나 박테리아의 신진대사를 저해시킴으로써 이를 고사시켜 제거하는 메커니즘에 의한다. 나노사이즈의 상기 산화아연은 비표면적이 증가하여 벌크 재료가 구비하지 못한 표면효과를 가지며, 항균 섬유가 공기 중의 수분과 접촉하게 될 때, 특히 섬유 표면에서 존재하는 산화아연의 아연 금속 성분이 이온화되어 용출되면서 박테리아 등의 유해균에 항균제로서 작용하게 된다.

[0042] 상기 산화아연은 효과적인 표면효과를 위하여, 1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진다. 여기서, 상기 1차 입자와 2차 입자의 사이즈를 제어함으로써 고분자 수지에의 분산성 및 작업 용이성을 높여, 상기 항균 섬유에 나노사이즈의 상기 산화아연을 효과적으로 분포시킬 수 있다. 이에 의해 표면효과를 효과적으로 구현하여 항균력을 극대화할 수 있도록 한다.

[0043] 상기 1차 입자의 평균 입경은, 예를 들어 1nm 내지 50nm일 수 있다. 구체적으로는 1nm 내지 20nm, 보다 구체적으로는 5 내지 15nm일 수 있다. 이러한 1차 입자는 서로 응집되어 2차 입자를 형성하며, 상기 2차 입자의 평균 입경은, 예를 들어 0.1 μ m 내지 10 μ m일 수 있다. 상기 2차 입자의 평균 입경은 구체적으로는 0.5 μ m 내지 5 μ m, 보다 구체적으로는 1 μ m 내지 3 μ m일 수 있다. 이러한 2차 입자는 파우더 상태로 존재한다. 상기 1차 입자 및 2차 입자의 크기는 효과적인 표면효과를 가질 수 있도록 제어 가능하며, 위 범위에 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0044] 본 명세서에서 평균 입경이란 전체 부피를 100%로 한 입도의 누적분포 곡선에서 50부피%에 해당하는 누적 평균 입경 (D50)을 의미한다. 평균 입경 D50은 당업자에게 널리 공지된 방법으로 측정될 수 있으며, 예를 들어, 입도 분석기(Particle size analyzer)로 측정하거나, TEM 또는 SEM 사진으로부터 측정할 수도 있다. 다른 방법의 예를 들면, 동적광산란법(dynamic Light-scattering)을 이용한 측정장치를 이용하여 측정 후, 데이터 분석을 실시하여 각각의 사이즈 범위에 대하여 입자수가 카운팅되며, 이로부터 계산을 통하여 평균 입경 D50을 쉽게 얻을 수 있다.

[0045] 1차 입자 및 2차 입자의 입자 구성을 갖는 상기 산화아연은 높은 비표면적과 낮은 밀도를 구현하여 용융온도를 낮춤으로써 상기 고분자 수지의 소성 온도에 좀더 근접하게 유도할 수 있으며, 상기 산화아연이 상기 고분자 수지에 용이하게 분산되어 함유될 수 있도록 해준다. 이러한 상기 산화아연의 비표면적은 40m²/g 이상일 수 있다. 상기 산화아연의 용융온도는 350℃ 이상일 수 있으며, 예를 들어 350 내지 450℃ 범위일 수 있다. 보다 구체적으로는 상기 산화아연의 용융온도가 380 내지 450℃, 또는 400 내지 450℃ 범위일 수 있다.

[0046] 이러한 산화아연은 당해 기술 분야에서 공지되어 있는 다양한 공정에 따라 제조될 수 있다. 상기 산화아연은 예를 들어 습식 화학 공정 (wet chemical process)에 의해 제조된 1차 입자를 밀링 공정을 통해 2차 입자를 형성하는 방식으로 제조될 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 아연 할로겐화물 수용액에 물 또는 염기성이 강한 수산화아연을 첨가하여 반응시킨 후, 물을 제공하지 않는 강한 염기성 화합물을 첨가한 후 승온시켜 평균 입경 1nm 내지 50nm 범위의 산화아연 1차 입자를 형성시키고 분리한 다음, 산화아연 1차 입자를 밀링 공정을 통하여 2차 입자의 평균입경이 0.1 μ m 내지 10 μ m 범위를 유지하도록 하여 상기 입자 구조의 산화아연을 얻을 수 있다.

- [0047] 여기서, 상기 밀링 공정은 예를 들어 제트밀(Zet Mill), 비즈밀(beads mill), 고에너지 볼 밀(high energy ball mill), 유성 밀(planetary mill), 교반 볼 밀(stirred ball mill), 진동 밀(vibration mill) 등을 이용하여 수행될 수 있다. 밀링 공정에서 가공 에너지를 과도하게 투입하여 입자간 결합력을 높여 분산이 어렵도록 하지 않도록 유의할 필요가 있다.
- [0048] 대안적으로는, 상기 산화아연은 시중에서 입수 가능한, 평균입경 1nm 내지 50nm 범위의 1차 입자를 이용하여 밀링 공정을 통해 2차 입자를 형성하는 방식으로 제조될 수도 있다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량은 0.01 내지 10 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 90 내지 99.99 중량%일 수 있다. 보다 구체적으로는, 상기 산화아연의 함량은 0.1 내지 5 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 95 내지 99.9 중량%일 수 있다. 상기 범위에서 변색이나 물성의 저하 없이 우수한 항균력을 나타낼 수 있다.
- [0050] 상기 항균 섬유 소재는 항균 효과를 저해하지 않는 범위에서 자외선 차단제, 대전방지제, 유연제, 흡수제, 흡습제, 탈취제, 발수제, 방오제, 방염제 등의 첨가제를 하나 이상 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 예를 들어 상기 항균 섬유 소재 100중량부 기준으로 0.01 내지 5 중량부 범위로 첨가될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 다른 측면에 따른 항균 섬유는 상기 항균 섬유 소재를 포함한다. 상기 항균 섬유는, 예를 들어 후술하는 바와 같이, 상기 산화아연을 고농도로 함유하는 마스터배치를 고분자 수지와 소정의 비율로 혼합하여 이를 용융 방사하는 방법으로 제조될 수 있다.
- [0052] 본 발명의 다른 측면에 따른 항균 섬유 제조용 마스터배치는,
- [0053] 고분자 수지; 및
- [0054] 1차 입자가 집합된 2차 입자로 이루어진 분말 형태의 산화아연;을 포함하며,
- [0055] 상기 산화아연의 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50 nm이고, 2차 입자의 평균 입경이 0.1 μ m 내지 10 μ m 일 수 있다.
- [0056] 상기 마스터배치는 상기 항균 섬유에 있어서 상기 산화아연이 상기 고분자 수지에 충분히 분산될 수 있도록 미리 고농도의 산화아연을 함유하도록 제조된 것으로, 결과적으로 얻어지는 항균 섬유에서 원하는 함량으로 산화아연이 포함될 수 있도록 상기 마스터배치를 고분자 기본 수지와 혼합하는 방식으로 상기 항균 섬유 제조에 이용될 수 있다.
- [0057] 상기 마스터배치에 사용되는 산화아연은 상술한 바와 같이, 상기 1차 입자의 평균 입경이 1nm 내지 50 nm일 수 있고, 구체적으로는 1nm 내지 20nm, 보다 구체적으로는 5 내지 15nm일 수 있다. 이러한 1차 입자는 서로 응집되어 2차 입자를 형성하며, 상기 2차 입자의 평균 입경은 0.1 μ m 내지 10 μ m일 수 있고, 구체적으로는 0.5 μ m 내지 5 μ m, 보다 구체적으로는 1 μ m 내지 3 μ m일 수 있다. 상기 1차 입자 및 2차 입자의 크기는 상기 범위에서 효과적인 표면효과로 항균력을 향상시킬 수 있다.
- [0058] 이러한 상기 산화아연의 비표면적은 40m²/g 이상일 수 있다.
- [0059] 상기 산화아연의 용융온도는 350℃ 이상, 예를 들어 350 내지 450℃ 범위일 수 있다. 보다 구체적으로는 상기 산화아연의 용융온도가 380 내지 450℃, 또는 400 내지 450℃ 범위일 수 있다.
- [0060] 상기 마스터배치에 함유된 고분자 수지는 위에서 상술한 바와 같이 섬유상을 형성할 수 있는 모든 종류의 합성수지를 사용할 수 있으며, 예를 들어 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스티렌(PS), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머(EVA), 폴리카보네이트(PC), 폴리아마이드(polyamide) 및 실리콘계 수지로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 마스터배치는, 상기 산화아연 및 상기 고분자 수지의 합을 기준으로, 상기 산화아연의 함량이 1 내지 50 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량이 50 내지 99 중량%일 수 있다. 구체적으로는, 상기 산화아연의 함량은 5 내지 30 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 70 내지 95 중량%일 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 산화아연의 함량은 10 내지 20 중량%이고, 상기 고분자 수지의 함량은 80 내지 90 중량%일 수 있다. 상기 범위에서 산화아연의 분산력이 저하됨이 없이 성형성이 우수한 마스터배치를 제조할 수 있다.

- [0062] 상기 마스터배치는 항균 효과를 저해하지 않는 범위에서 분산제, 유연제, 흡수제, 소취제, 발수제 등의 첨가제를 하나 이상 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 그 첨가효과를 나타낼 수 있도록, 예를 들어 상기 마스터배치 100중량부 기준으로 0.1 내지 30 중량부 범위로 첨가될 수 있다.
- [0063] 상기 마스터배치는 상기 항균 섬유 제조시 고분자 기본 수지와 용이하게 혼합되고 산화아연을 분산시킬 수 있도록 펠렛 형태로 성형될 수 있다.
- [0064] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 항균 섬유의 제조방법은,
- [0065] 상술한 마스터배치 및 고분자 기본 수지를 포함하는 혼합물을 준비하는 단계; 및 상기 혼합물을 용융 방사하는 단계;를 포함한다.
- [0066] 상기 고분자 기본 수지는 상기 마스터배치에 사용된 고분자 수지와 동일한 종류의 것일 수 있다. 상기 마스터배치와 상기 고분자 기본 수지의 혼합 비율은 상기 항균 섬유 내에서 원하는 산화아연의 함량에 따라 조절될 수 있다.
- [0067] 상기 혼합물을 용융 방사하는 단계는 이중화 컴포넌트(component) 복합방사 또는 단순방사 방법을 사용하여 방사하는 것이 가능하며, 또한 단섬유(fiber)로의 생산도 가능하다. 항균효과를 극대화하기 위해서 방사시 고분자 수지의 흐름성이 좋게 유도하고, 만들어지는 섬유가 연신효과를 가질 수 있도록 어느 정도 연신을 유도할 수 있다.
- [0068] 방사된 항균 섬유의 형태는 장섬유인 멀티필라멘트 및 모노필라멘트, 또는 단섬유 등 어떠한 것이라도 무방하다.
- [0069] 상기 항균 섬유는 항균 성능을 저해하지 않은 범위에서, 후 가공에 의해 대전방지제, 유연제, 흡수제, 탈취제, 발수제, 방오제, 방염제, 방진드기제 등을 부여할 수 있으며, 투습 방수 가공을 하는 것도 가능하다.
- [0070] 이와 같이 얻어진 항균 섬유는 상술한 산화아연이 고르게 분포되어 있어 우수한 항균력을 나타낼 수 있다.
- [0071] 이하의 실시예 및 비교예를 통하여 예시적인 구현예들이 더욱 상세하게 설명된다. 단, 실시예는 기술적 사상을 예시하기 위한 것으로서 이들만으로 본 발명의 범위가 한정되는 것이 아니다.
- [0072] **실시예 1**
- [0073] 항균제로 나노사이즈 산화아연 파우더 입자(SH에너지화학 주식회사, 산화아연, 1차 입경 5~15nm, 비표면적 $47\text{m}^2/\text{g}$)을 해쇄기를 통해 2차 입경 $1.7\mu\text{m}$ 내외로 유지하여, 이를 폴리프로필렌(MI-800 제품)과 1 : 19의 중량비로 고압 압출기(한국생산기술원 보유 기자재)를 통해 마스터배치를 제작하였다.
- [0074] 상기 마스터배치를 다시 폴리프로필렌(MI-800)과 1 : 4의 중량비로 섞은 다음한국생산기술원 보유 Melt Brown 부직포 섬유 제조 설비를 통해 180°C 온도로 용융하고 방사시켜 항균섬유를 제조하였다.
- [0075] **비교예 1**
- [0076] 산화아연을 포함하지 않은 섬유 제작을 위하여, 폴리프로필렌(MI-800)을 한국생산기술원 보유 Melt Brown 부직포 섬유 제조 설비를 통해 180°C 온도로 용융하고 방사시켜 섬유를 제조하였다.
- [0077] **항균도 측정**
- [0078] 상기 비교예 1에 따른 섬유를 이용하여 제조한 폴리프로필렌 부직포(#1)와 상기 실시예 1에 따른 항균 섬유를 이용하여 제조한 폴리프로필렌 부직포(#2)에 대한 항균도 조사를 KS J 4206법에 따라 실시하였다. 실험 균주로 스테필로코쿠스 아우레우스(*Staphylococcus aureus* ATCC 6538), 에쉬리치아(*Escherichia coli* ATCC 25922), 피세우도모나스 아루기노사(*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853)를 공시균으로 사용하였다.
- [0079] - 시험조건: 시험균액을 $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24 시간 진탕 배양 후 균수 측정 (진탕 횟수 120 회/분)
- [0080] - 시험시료 중량: 2.0g

[0081] - 중화용액: 인산완충용액 (pH 7.0 ± 0.2)

[0082] - 감소율(%) : $[(Mb - Mc) / Mb] \times 100$

[0083] - 증가율(F) : Mb / Ma (31.6 배 이상)

[0084] - Ma : 대조시료의 초기 균수 (평균치)

[0085] - Mb : 24 시간 배양 후 대조 시료의 균수 (평균치)

[0086] - Mc : 24 시간 배양 후 시험 시료의 균수 (평균치)

[0087] 각 실험군주에 대한 항균도(균 감소율, %) 측정 결과는 하기 표 1-3 및 도 1-3에 나타내었다.

표 1

	균주 1 : <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	
	비교예 1 (#1)	실시예 1 (#2)
접종균 농도(CFU/ml)	1.3×10^5	
증가율(F)	51 TIMES	
Ma	1.3×10^5	
Mb	6.6×10^7	
Mc	4.9×10^6	< 10
감소율 (%)	25.8	99.9

[0089] (*CFU = Colony Forming Unit, < = 미만)

표 2

	균주 2 : <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	
	비교예 1 (#1)	실시예 1 (#2)
접종균 농도(CFU/ml)	1.2×10^5	
증가율(F)	49 TIMES	
Ma	1.2×10^5	
Mb	5.9×10^6	
Mc	4.3×10^6	< 10
감소율 (%)	27.9	99.9

[0091] (*CFU = Colony Forming Unit, < = 미만)

표 3

	균주 3 : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	
	비교예 1 (#1)	실시예 1 (#2)
접종균 농도(CFU/ml)	1.5×10^5	
증가율(F)	48 TIMES	
Ma	1.5×10^5	
Mb	7.2×10^6	
Mc	4.5×10^6	< 10
감소율 (%)	37.8	99.9

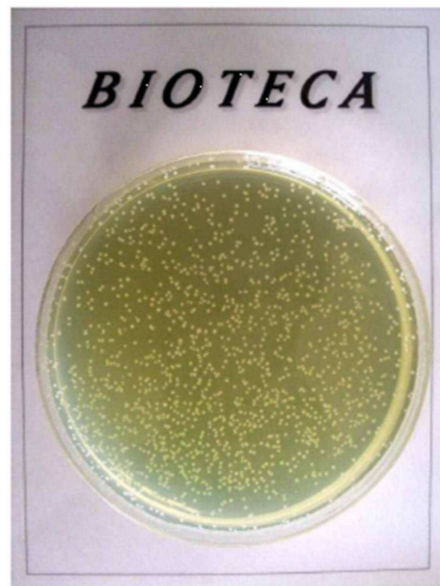
[0093] (*CFU = Colony Forming Unit, < = 미만)

[0094] 상기 표 1-3 및 도 1-3에서 보는 바와 같이, 실시예 1에서 제조한 항균 섬유의 상업적으로 완벽한 수준인 99.9%의 항균력을 보이고 있음을 알 수 있다.

[0095] 이상에서는 도면 및 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 구현예가 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 구현예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



S. aureus - Blank



S. aureus - # 1

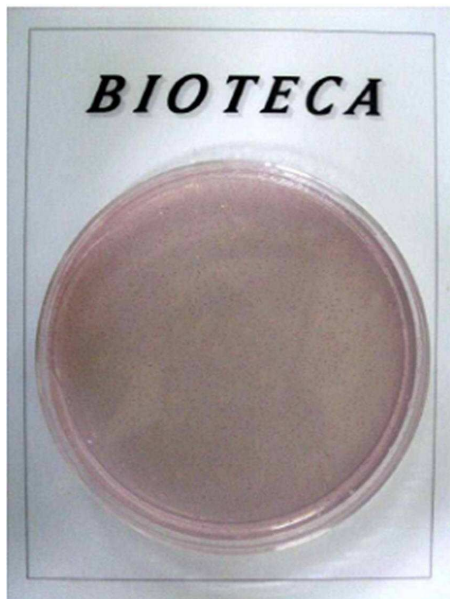


S. aureus - # 2

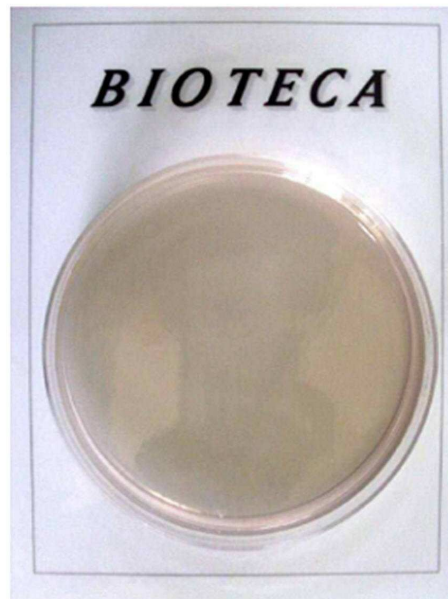
도면2



E. coli - Blank



E. coli - # 1



E. coli - # 2

도면3



P. aeruginosa - Blank



P. aeruginosa - # 1



P. aeruginosa - # 2