



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월19일
 (11) 등록번호 10-1242574
 (24) 등록일자 2013년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61K 47/30 (2006.01) A61K 47/02 (2006.01)
 A61L 15/12 (2006.01) A61P 17/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0096499
 (22) 출원일자 2010년10월04일
 심사청구일자 2010년10월04일
 (65) 공개번호 10-2012-0035032
 (43) 공개일자 2012년04월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100030324 A*
 US20070134307 A1*
 KR1020090115165 A
 Journal of Applied Polymer Science. Vol.115,
 pages 1199-1207 (2010.1.15.)*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국원자력연구원
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
 (72) 발명자
 노영창
 대전광역시 유성구 엑스포로 448, 211동 901호 (전민동, 엑스포아파트)
 박중석
 대전광역시 중구 평촌로 111, 102동 1803호 (태평동, 태평아파트)
 임윤묵
 전라북도 정읍시 학산로 103-4 (상동)
 (74) 대리인
 이원희

전체 청구항 수 : 총 11 항

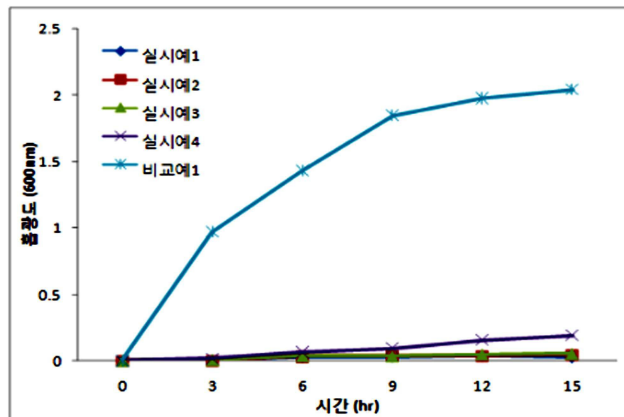
심사관 : 이예리

(54) 발명의 명칭 은 나노입자를 함유하는 상처치료용 수화겔 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 생체 적합성 고분자 및 은 나노입자를 포함하는 살균력이 향상된 수화겔에 관한 것으로, 본 발명의 수화겔은 화상 등의 상처 치료용으로 사용하기 위한 기본 특성, 즉 체액 흡수, 상처나 피부에 탈부착 용이성, 투명성, 취급 용이성, 저장성을 가지며, 특히, 은(Ag) 나노입자에 의한 독소제거 효과와 바이러스 및 각종 세균에 대한 탁월한 살균 효과로 인하여 상처 치료의 효과가 향상되므로, 피부재생 치료에 적용하는 상처치료용 드레싱으로 유용하게 사용될 수 있다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 57191-09

부처명 교육과학기술부

연구사업명 방사선 기술 개발사업

연구과제명 방사선 이용 구강점막 부착용 약물 전달체 제조 기술 개발

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2009.10.01 ~ 2010.09.30

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

정제수에 생체 적합성 고분자를 첨가하여 수용액을 제조하는 단계(단계 1);

상기 단계 1에서 제조된 수용액을 트레이에 부어 시트 형태의 수화겔로 성형하는 단계(단계 2);

상기 단계 2에서 처리된 수화겔에 방사선을 조사하여 가교시키는 단계(단계 3);

상기 단계 3에서 처리된 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 방사선을 조사하여 수화겔 내에 은 나노입자를 형성시키는 단계(단계 4); 및

상기 단계 4에서 처리된 수화겔을 포장하는 단계(단계 5)를 포함하는 은 나노입자를 함유한 수화겔의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단계 1의 수용액 전체 함량 중에 생체 적합성 고분자의 함량은 1~50 중량%인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 생체적합성 고분자는 폴리비닐알콜, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산 및 폴리에틸렌옥사이드로 이루어지는 군으로부터 선택되는 합성 고분자, 및 카라기난, 소듐카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 아가, 알긴산염 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 천연 고분자로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 생체 적합성 고분자는 소듐카르복시메틸셀룰로오스인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 방사선은 감마선, 자외선 및 전자선으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 10

제5항에 있어서, 상기 단계 3의 방사선 조사량은 2~200 kGy인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 3의 방사선 조사량은 60~80 kGy인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 12

제5항에 있어서, 상기 단계 4에서 질산은 수용액을 담지하는 시간은 1~3 시간인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 13

제5항에 있어서, 상기 단계 4에서 처리된 수화겔의 전체 함량 중에 은 나노입자의 함량은 0.001~5 중량%인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 14

제5항에 있어서, 상기 단계 4의 방사선 조사량은 1~100 kGy인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 단계 4의 방사선 조사량은 5~15 kGy인 것을 특징으로 하는 수화겔의 제조방법.

청구항 16

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 은 나노입자를 함유한 상처치료용 수화겔 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 상처 치유 과정은 급성기, 수복기 및 반흔화 단계로 구분된다. 급성기는 삼출기라고도 하며, 조직이 파괴되든지 이물질이 혼입된 손상된 부위에서 이들을 제거하기 위한 일련의 반응이 일어나는 단계로서, 이때 염증반응 및 혈액응고 반응이 수반된다. 수복기는 증식기라고도 하며, 혈관이 새로 생기고 손상된 부위가 늘어나 손상 부위의 회복이 일어나는 단계로서, 이 시기에서는 활발한 세포증식 또는 결합조직의 일종인 육아조직내의 세포간 물질인 콜라겐이나 프로테오글라이칸의 활발한 합성이 이루어져 표피 세포가 가동성을 획득하고, 분열증식하여 표피조직을 재생한다. 반흔화 단계는 활발한 세포의 증식은 느려지고, 콜라겐 섬유가 가교되면서 손상 부위의 물리적 강도가 증대되는 단계로서, 최종적으로, 혈관계도 퇴축하고 주위의 정상 조직과는 다른 조직이 손상 부위에 자리잡게 된다. 상기와 같은 단계를 반복함으로써 상처가 치유되게 된다.

- [0003] 상술한 바와 같이, 상처가 치유되기 위한 모든 경우에 새로운 육아조직이 생성되어야 한다. 이러한 육아조직은 상처 위에 존재하면서, 상처 분비물을 흡수하지 못하는 괴사조직과는 양립할 수 없다. 따라서, 괴사조직의 제거는 상처 치유과정에서 선행되어야 한다. 이러한 괴사조직의 제거 방법으로는 효소이용법 및 화학약품 처리법이 알려져 있다. 그러나, 상기 방법들은 괴사 부위뿐만 아니라 정상세포에도 영향을 미치고(효소이용법), 상처 부위를 치료하는 데 번거로움이 따르는 문제가 있다(화학약품 처리법). 그러므로 상처 치유를 위한 단계에서 정상조직을 건드리지 않고 괴사조직만을 상처로부터 용이하게 제거하기 위한 방법 및 기술에 대한 연구가 요구되고 있다.
- [0004] 일반적으로 상처의 치료는 수분환경을 유지하는 경우가 건조한 상태보다 치료속도가 훨씬 빠른 것은 이미 공지의 사실인바[Rake B.A, Appl. Nurs. Res. 1998, 11, 174-182], 상처 치료를 위한 최적의 수화겔(hydrogels)을 제조하기 위한 노력이 진행되어 오고 있다.
- [0005] 수화겔은 습윤 상태가 지속적으로 요구되는 화상치료 또는 피부 재생을 목적으로 사용되는 재료로서 상기 수화겔이 대개 60% 이상의 수분을 함유하여야만 상기 목적에 이용될 수 있다. 심한 화상 치료의 경우, 최종적으로는 자가이식이나 환자의 섬유아세포의 생체 내(in vitro) 배양한 조직을 이식하게 되는데, 상기의 기술을 시행하기까지는 상당한 시간을 요구하기 때문에 시술 전에 환부의 감염을 막는 것이 선행되어야 한다. 이때, 수화겔이 혈액, 체액 및 생체조직과 친화성이 있어 상처용 드레싱으로 사용될 수 있다. 이외에도 수화겔은 콘택트 렌즈 및 연골에도 사용될 수 있다.
- [0006] 상기 목적에 이용될 수 있는 수화겔을 제조하기 위해서는 수화겔을 형성할 수 있는 고분자의 선택이 선행되어야 한다. 상기 고분자는 3차원의 망상구조를 가져야 하며, 카르복실기(COOH), 아미드기(CONH₂), 아미도기(CONH), 술포기(SO₃H) 등의 친수성 관능기를 포함하여 물을 흡수하면서도 물에 용해되지 않아야 한다. 더욱 상세하게는 상기 수화겔에 사용될 수 있는 고분자는 구조의 특성상 모세관 및 삼투압 현상에 의해 물을 흡수하여 수분을 함유하게 되고, 정전기적, 친유성 상호작용뿐만 아니라 대개는 고분자쇄 사이에 공유결합 구조 때문에 물에 용해되지 않는 특징을 가져야 한다.
- [0007] 일반적으로, 수화겔에 사용되는 고분자는 합성고분자, 천연고분자 또는 그들의 혼합으로 제조되며, 상기 합성고분자로는 폴리비닐알콜, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리하이드록시에틸메타크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈 등의 친수성의 합성고분자를 선택하여 사용할 수 있고, 상기 천연고분자로는 소듐카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 아가(agar), 알긴산염(alginate), 콜라겐, 키토산 등을 선택하여 사용할 수 있다.
- [0008] 이러한 수화겔의 제조방법으로는 화학적인 방법 및 방사선 조사기술을 이용하는 방법이 있다. 이들 중 화학 가교제 또는 개시제를 첨가하여 제조하는 화학적 방법보다는 방사선을 조사함으로써, 화학 가교제나 개시제를 제거할 필요가 없고, 이들 물질의 잔류로 인한 독성문제를 해결하고, 가교와 동시에 멸균을 겸할 수 있는 방사선 조사기술을 이용하는 방법이 주목을 받고 있다. 또한, 방사선 조사기술을 이용하는 방법은 가교 과정에서 열을 가하지 않아도 될 뿐만 아니라, 냉각상태에서도 가교가 가능하다는 장점이 있으며, 조성물을 변화시킬 필요없이 방사선 조사량의 조절만으로도 물리적 특성을 자유롭게 조절할 수 있다.
- [0009] 미국 등록특허 제5,389,376호에서는 방사선 가교법을 이용한 상처치료용 드레싱의 제조방법이 개시되어 있다. 구체적으로, 폴리비닐피롤리돈에 아가 및 폴리에틸렌옥사이드를 혼합한 후 방사선을 조사하여 가교된 수화겔을 제조한 것이다. 그러나, 상기 발명은 방사선의 가교법의 특징, 즉 가교와 멸균을 동시에 추진할 수 있는 장점은 있으나, 폴리비닐피롤리돈과 아가의 혼합시 수화겔의 강도가 낮아지고, 혼용성이 좋지 않아서 강도가 약해 찢어지는 문제가 있다.

- [0010] 미국 등록특허 제5,480,717호에서는 점착제가 부착된 고분자 필름을 포함하는 수화겔이 개시되어 있다. 구체적으로, 점착제가 부착된 고분자 필름에 폴리비닐피롤리돈 수용액을 캐스팅하고 방사선으로 조사하여 수화겔을 제조한 것이다. 그러나, 상기 수화겔은 강도는 약한 반면, 점착성이 너무 강하여 상처로부터 수화겔을 분리할 때 폴리비닐피롤리돈이 잔류하는 문제가 있다.
- [0011] 일본 공개특허 제9-267453호 공보에서는 폴리비닐알콜을 기본 소재로 하고 여기에 다른 적층제를 첨가하여 물성을 개선하는 기술이 개시되어 있다. 구체적으로, 폴리비닐알콜에 방사선을 조사하여 겔화 시키고 포장 후에 다시 한번 방사선을 조사하여 수화겔을 제조하는 것이다. 그러나, 상기 방법은 물성 개선에 한계가 있어, 방사선 조사를 하지 않고는 포장재에 형태를 유지시키면서 넣을 수 없기 때문에 2회에 걸쳐 방사선을 조사해야 하며, 환부에 장기 사용시에는 살균제를 별도로 사용해야 하는 문제가 있다.
- [0012] 대한민국 공개특허 제2001-0086864호에서는 폴리비닐피롤리돈 및 키토산을 기본 소재로하는 수화겔의 제조방법이 개시되어 있다. 구체적으로, 폴리비닐피롤리돈 및 키토산을 혼합하여 만든 수용액에 방사선을 조사하여 상처치료용 수화겔을 제조하는 것이다. 그러나, 상기 수화겔은 키토산에 대해서 알려지 반응을 보이는 환자에게는 사용하지 못하고, 사용 가능 시간이 짧은 문제가 있다.
- [0013] 상기한 바와 같이, 상처 치료용도를 만족시킬 수 있는 수화겔을 개발하기 위해서는 체액을 흡수할 수 있어야 하고, 상처 또는 피부에 탈부착이 용이하여야 하며, 특히, 각종 바이러스 및 박테리아로부터 감염을 막을 수 있는 살균력이 우수하여야 한다. 또한, 투명성과 산소 투과성이 좋을 뿐만 아니라, 약물 제어가 가능하고, 취급이 용이하며, 저장성이 구비되어야 한다.
- [0014] 이에, 본 발명자들은 살균력이 우수한 수화겔을 제조하기 위하여 연구하던 중, 은(Ag) 나노입자를 포함하는 수화겔을 제조하고, 상기 수화겔의 은(Ag) 나노입자가 독소를 제거하고 각종 바이러스 및 세균의 성장을 탁월하게 억제하여 상처치료용 드레싱으로 유용하게 사용될 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 생체 적합성 고분자 및 은 나노입자를 포함하는 살균력이 향상된 수화겔을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적은 상기 수화겔의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 수화겔을 포함하는 상처치료용 드레싱을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 생체 적합성 고분자 및 은 나노입자를 포함하는 살균력이 향상된 수화겔을 제공한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 정제수에 생체 적합성 고분자를 첨가하여 수용액을 제조하는 단계(단계 1);
- [0020] 상기 단계 1에서 제조된 수용액을 트레이에 부어 시트 형태의 수화겔로 성형하는 단계(단계 2);
- [0021] 상기 단계 2에서 처리된 수화겔에 방사선을 조사하여 가교시키는 단계(단계 3);
- [0022] 상기 단계 3에서 처리된 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 방사선을 조사하여 수화겔 내에 은 나노입자를 형성시키는 단계(단계 4); 및
- [0023] 상기 단계 4에서 처리된 수화겔을 포장하는 단계(단계 5)를 포함하는 상기 살균력이 향상된 수화겔의 제조방법

을 제공한다.

[0024] 나아가, 본 발명은 상기 살균력이 향상된 수화겔을 포함하는 상처치료용 드레싱을 제공한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 수화겔은 화상 등의 상처 치료용으로 사용하기 위한 기본 특성, 즉 체액 흡수, 상처나 피부에 부착 용이성, 투명성, 취급 용이성, 저장성을 가지며, 특히, 은(Ag) 나노입자에 의한 독소제거 효과와 바이러스 및 각종 세균에 대한 탁월한 살균 효과로 인하여 상처 치료의 효과가 향상되므로 피부재생 치료에 적용하는 상처치료용 드레싱으로 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수화겔의 제조과정을 나타낸 공정도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수화겔의 내부에 은 나노입자 형성의 정도를 UV-vis 분광분석법으로 측정된 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수화겔의 내부에 은 나노입자가 형성됨을 나타내는 장방출 주사현미경 사진이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수화겔의 살균 효과를 미생물성장측정장치를 이용하여 측정된 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0028] 본 발명은 생체 적합성 고분자 및 은(Ag) 나노입자를 포함하는 살균력이 향상된 수화겔을 제공한다.

[0029] 이때, 상기 생체 적합성 고분자의 함량은 1~50 중량%이고, 은 나노입자의 함량은 0.001~5 중량%인 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명에 따른 수화겔에 있어서, 상기 생체 적합성 고분자는 3차원의 망상구조를 가지고 있어야 하고, 친수성 관능기를 포함함으로써 물을 흡수할 뿐만 아니라, 물에 용해되지 않는 특성이 요구된다. 따라서 상기 수화겔을 이루는 생체적합성 고분자로는 폴리비닐알콜, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리에틸렌옥사이드 등과 같은 합성 고분자, 또는 카라기난, 소듐카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 아가, 알긴산염, 키토산 등과 같은 천연 고분자를 사용할 수 있으며, 소듐카르복시메틸셀룰로오스(CMC)를 사용하는 것이 바람직하다.

[0031] 이때, 상기 생체 적합성 고분자의 함량은 1~50 중량%인 것이 바람직하고, 15~25 중량%인 것이 더욱 바람직한 바, 1 중량% 미만인 경우에는 겔을 형성하기 어려운 문제가 있고, 50 중량%를 초과할 경우에는 점성이 너무 커져 생산하기 어려운 문제가 있다.

[0032] 본 발명에 따른 수화겔에 있어서, 상기 은 나노입자는 인체에 무자극성으로 세균과 접촉시 세균의 점막을 파괴하여 소멸시키는 살균력이 있어 위생적인 환경을 요하는 일상 생활용품에 다양하게 활용되고 있다. 본 발명의 수화겔 내에 함유되는 은 나노입자는 질산은 수용액에 방사선을 조사하여 형성시킬 수 있다.

[0033] 이때, 상기 은 나노입자의 함량은 0.001~5 중량% 인 것이 바람직한 바, 0.001 중량% 미만인 경우에는 충분한 살균력을 발휘하지 못하는 문제가 있고, 5 중량%를 초과할 경우에는 더 이상의 은 나노입자의 증가에 따른 살균 효과 향상이 일어나지 않아 은 나노입자가 낭비되는 문제가 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 상기 살균력이 향상된 수화겔의 제조방법을 제공한다.

[0035] 구체적으로, 본 발명에 따른 수화겔의 제조방법은 정제수에 생체 적합성 고분자를 첨가하여 수용액을 제조하는

단계(단계 1);

- [0036] 상기 단계 1에서 제조된 수용액을 트레이에 부어 시트 형태의 수화겔로 성형하는 단계(단계 2);
- [0037] 상기 단계 2에서 처리된 수화겔에 방사선을 조사하여 가교시키는 단계(단계 3);
- [0038] 상기 단계 3에서 처리된 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 방사선을 조사하여 수화겔 내에 은 나노입자를 형성시키는 단계(단계 4); 및
- [0039] 상기 단계 4에서 처리된 수화겔을 포장하는 단계(단계 5)를 포함한다.

- [0040] 이하, 본 발명을 단계별로 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0041] 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 1은 생체 적합성 고분자를 정제수에 첨가하여 수용액을 제조하는 단계이다. 구체적으로, 생체 적합성 고분자를 정제수에 첨가하여 상온에서 교반시킴으로서 고분자 수용액을 제조할 수 있다.
- [0042] 이때, 상기 생체적합성 고분자의 함량은 전체 수용액에 대하여 1~50 중량%이고, 15~25 중량%인 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 단계 1의 생체 적합성 고분자로는 폴리비닐알콜, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산 및 폴리에틸렌옥사이드 등의 합성 고분자, 및 카라기난, 소듐카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 아가, 알긴산염 및 키토산 등의 천연 고분자를 사용할 수 있으며, 소듐카르복시메틸셀룰로오스(CMC)를 사용하는 것이 바람직하다.

- [0044] 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 2는 상기 단계 1에서 얻어진 수용액을 트레이에 부어, 시트 형태의 수화겔을 만드는 단계이다. 구체적으로, 상기 단계 1에서 얻어진 수용액을 시트 형태의 트레이에 붓고 상온에 방치하여 수용액의 온도가 40 °C 이하로 내려가게 되면 생체 적합성 고분자의 특성에 의해 물리적 겔화가 되어 트레이 안에서 겔 상태의 시트가 형성된다. 본 발명에서의 트레이는 용도에 따라 일반적인 모양 또는 다양한 크기, 두께 및 모양으로 제작된 것을 사용할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 3은 상기 단계 2에서 얻어진 수화겔에 방사선을 조사하는 단계이다. 구체적으로, 방사선을 조사함으로써 고분자를 가교시켜 원하는 물성의 수화겔을 얻을 수 있다. 이때, 사용되는 방사선은 감마선, 자외선, 전자선 등을 사용할 수 있다.
- [0046] 상기 방사선의 조사량은 2~200 kGy인 것이 바람직하며, 60~80 kGy인 것이 더욱 바람직하다. 만약 2 kGy 미만인 경우에는 방사선 조사에 의한 생체 적합성 고분자 간의 효과적인 가교 형성을 기대할 수 없고, 200 kGy를 초과할 경우에는 가교량의 증가로 인하여 겔 강도가 너무 높아져 수화겔의 유연성이 저하하고, 고분자의 방사선 열화 문제가 발생한다.
- [0047] 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 4는 상기 단계 3에서 얻어진 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후에 방사선을 조사하는 단계이다. 구체적으로, 상기 수화겔을 질산은 수용액에 1~3 시간 동안 담지하여 수화겔 내부로 질산은 수용액이 흡수되도록 한 후에 방사선을 조사하여 수화겔 내부에 고루 흡수되어있던 질산은 수용액을 은 나노입자화하고 멸균시킨다. 이때, 사용되는 방사선은 감마선, 자외선, 전자선 등을 사용할 수 있고, 상기 은 나노입자의 함량은 0.001~5 중량% 인 것이 바람직하다.
- [0048] 상기 방사선의 조사량은 1~100 kGy인 것이 바람직하며, 5~15 kGy인 것이 더욱 바람직하다. 만약 1 kGy 미만인 경우에는 방사선 조사에 의한 은 나노입자의 충분한 형성을 기대할 수 없고, 100 kGy를 초과할 경우에는 가교량의 증가로 인하여 겔 강도가 너무 높아져 수화겔의 유연성이 저하하고, 고분자의 방사선 열화 문제가 발생한다.
- [0049] 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 5는 상기 단계 4에서 얻어진 수화겔을 포장하는 단계이다. 상기 포장에는 통상의 포장 재료를 사용할 수 있으며, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 나일론 또는 폴리에스테르 등과 같은 고분자 필름이나 알루미늄 박, 또는 알루미늄과 고분자 필름의 라미네이트를 사용

할 수 있다.

- [0050] 나아가, 본 발명은 상기 은 나노입자를 포함하는 수화겔을 이용한 피부재생 치료에 적용하는 상처치료용 드레싱을 제공한다.
- [0051] 본 발명의 수화겔은 화상 등의 상처 치료용으로 사용하기 위한 기본 특성, 즉 체액 흡수, 상처나 피부에 부착 용이성, 투명성, 취급 용이성, 저장성을 가지며, 특히, 은(Ag) 나노입자에 의한 독소제거 효과와 바이러스 및 각종 세균에 대한 탁월한 살균 효과로 인하여 상처 치료의 효과가 향상되므로 피부재생 치료에 적용하는 상처치료용 드레싱으로 유용하게 사용될 수 있다.
- [0052] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명한다. 단, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] **<실시예 1> 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 1**
- [0054] 생체 적합성 고분자로 소듐 카르복실 메틸셀룰로오스(CMC, 치환율 1.2%)는 시그마 알드리치(Sigma Aldrich)에서 구입하여 사용하였고, 은 나노입자 함유 수화겔을 도 1과 같은 공정으로 제조하였다.
- [0055] 정제수 80 중량%에 소듐 카르복실 메틸셀룰로오스 20 중량%를 넣고 충분히 용해될 때까지 교반하여 고분자 수용액을 제조한 후 상기 수용액을 트레이에 붓고 상온에 방치하여 시트 형태의 수화겔로 성형하였다. 상기에서 성형한 수화겔을 상처치료의 용도에 알맞은 겔 강도로 만들기 위해 시간당 75 kGy의 세기로 감마선을 조사하여 가교시켰다. 상기에서 가교시킨 수화겔을 0.01 M의 질산은 수용액 100 ml에 약 1 시간 동안 담지한 뒤 다시 한번 시간당 10 kGy의 세기로 감마선을 조사하여 수화겔 내에 은 나노입자를 형성시켰다. 상기에서 처리한 수화겔을 라미네이트로 포장하여 은 나노입자 함유 수화겔을 제조하였다.
- [0056] **<실시예 2> 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 2**
- [0057] 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 시간당 5 kGy의 세기로 감마선을 조사한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일한 방법으로 수행하여 은 나노입자 함유 수화겔을 제조하였다.
- [0058] **<실시예 3> 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 3**
- [0059] 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 시간당 3 kGy의 세기로 감마선을 조사한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일한 방법으로 수행하여 은 나노입자 함유 수화겔을 제조하였다.
- [0060] **<실시예 4> 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 4**
- [0061] 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 시간당 1 kGy의 세기로 감마선을 조사한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일한 방법으로 수행하여 은 나노입자 함유 수화겔을 제조하였다.
- [0062] **<비교예 1> 방사선 비조사 은 나노입자 함유 수화겔의 제조**
- [0063] 수화겔을 질산은 수용액에 담지한 후 감마선을 조사하지 않은 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일한 방법으로 수행하여 은 나노입자 함유 수화겔을 제조하였다.
- [0064] **<실험예 1> 방사선 조사에 따른 은 나노입자 형성 정도의 평가**
- [0065] 실시예 1 내지 실시예 4 및 비교예 1에 따른 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 단계에서 방사선 조사의 세기 및 수행 여부에 따른 은 나노입자 형성의 정도를 알아보기 위하여 UV-vis 분광분석기(PowerWave XS, Bio-Tek)로 측

정한 결과를 도 2에 나타내었고, 수화겔 내부에 형성된 은 나노입자의 이미지를 장방출 주사현미경(Sirion, FEI)을 이용하여 찍은 이미지를 도 3에 나타내었다.

[0066] 도 2 및 도 3에서 나타난 바와 같이, 방사선 조사량의 세기가 증가할수록 은 나노입자의 생성량이 늘어나고, 균 등하게 분산됨을 확인할 수 있었다.

[0067] <실험예 2> 살균 효과의 평가

[0068] 본 발명에 따른 은 나노입자 함유 수화겔의 제조 단계에서 방사선 조사의 세기 및 수행 여부에 따른 살균 효과를 알아보기 위하여 다음과 같이 실험을 수행하였다.

[0069] 먼저, 시험관에 배양액 9 ml 넣고 *E.Coli* 세균액 1 ml를 혼합한 다음 배양기 안에서 37 °C, 150 rpm의 속도로 흔들면서 24시간 동안 배양 후 실시예 1 내지 실시예 4 및 비교예 1에서 제조한 수화겔을 각각 1 g씩 첨가하고 3 시간마다 미생물성장측정장치(S-3100, SCINCO)를 이용하여 흡광도 측정법(600 nm)으로 *E.Coli* 세균성장의 정도를 측정한 결과를 하기 표 1 및 도 4에 나타내었다.

표 1

[0070]

<i>E.Coli</i> 세균의 흡광도(600 nm)						
시료	0(h)	3(h)	6(h)	9(h)	12(h)	15(h)
실시예 1	0	0.00706	0.0257	0.0301	0.0368	0.264
실시예 2	0	0.00057	0.0312	0.0382	0.0337	0.0436
실시예 3	0	0.005	0.0341	0.0336	0.0474	0.0522
실시예 4	0	0.0156	0.0639	0.0939	0.1583	0.1908
비교예 1	0	0.9683	1.4729	1.8434	1.972	2.0359

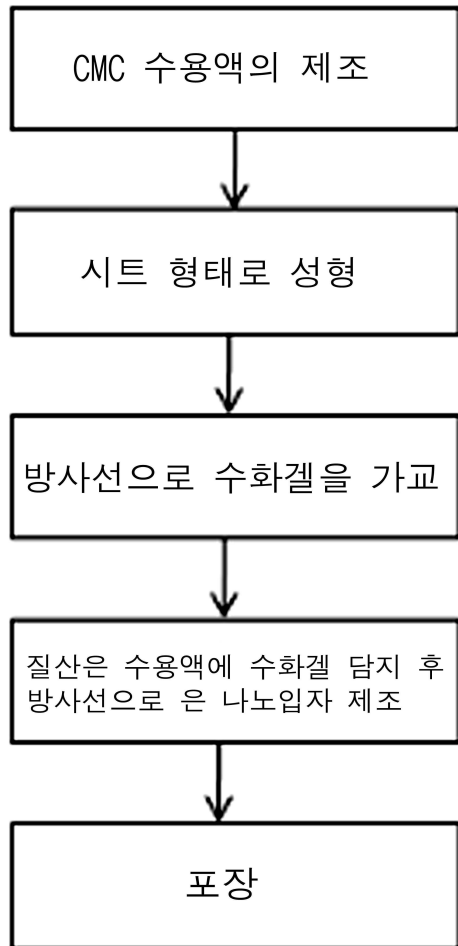
[0071] 도 4는 본 발명에 따른 은 나노입자 함유 수화겔의 살균 효과를 미생물성장측정장치를 이용하여 측정한 결과를 나타내는 그래프이다.

[0072] 표 1 및 도 4에 나타난 바와 같이, 방사선 조사에 의해 생성된 은 나노입자를 수화겔 내부에 포함하는 실시예 1 내지 실시예 4의 수화겔은 방사선을 조사하지 않은 비교예 1의 수화겔과 비교하여 살균 효과가 탁월한 것으로 나타났다. 이것은, 방사선 조사로 인하여 살균력을 가지는 은(Ag)이 나노입자화됨에 따라 살균활성 표면적이 커져서 나타나는 효과로 사료된다.

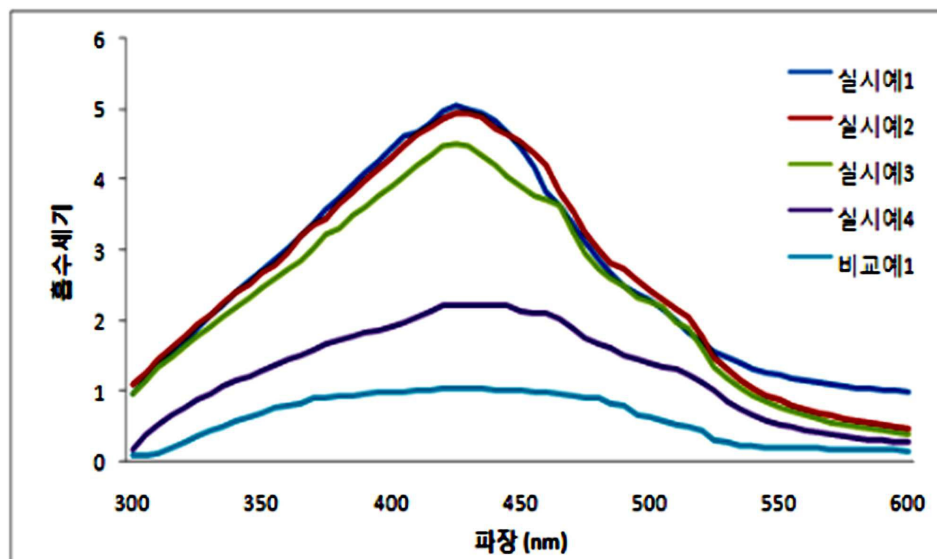
[0073] 따라서, 본 발명에 따른 은 나노입자 함유 수화겔은 종래의 수화겔에 비하여 각종 바이러스 및 세균 성장을 탁월하게 억제하므로, 상처 치료용 드레싱으로 유용하게 사용될 수 있다.

도면

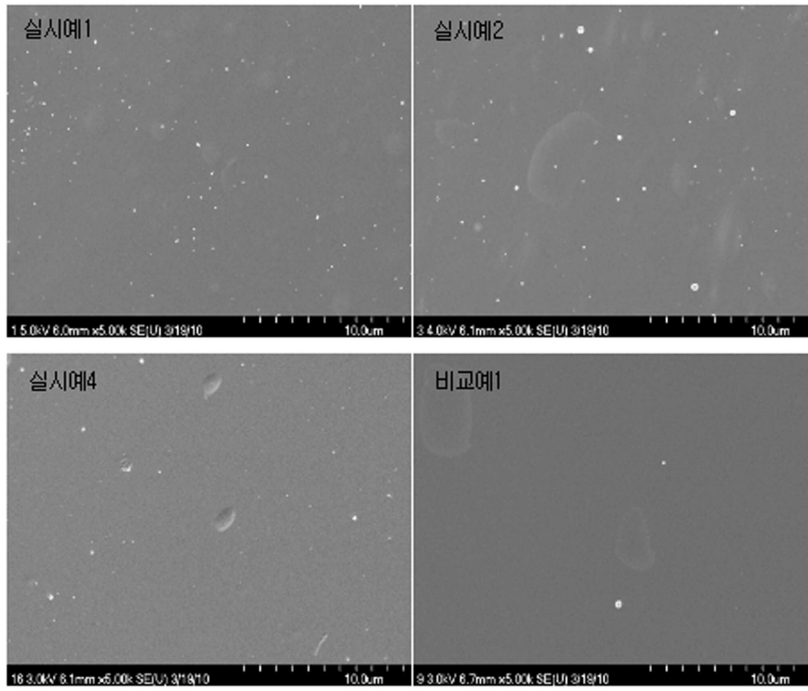
도면1



도면2



도면3



도면4

