

특 허 법 원

제 2 부

판 결

사 건 2023허13896 등록무효(특)

원 고 주식회사 A

대표이사 B

소송대리인 법무법인 김장리 담당변호사 권영상

법무법인(유한) 광장

담당변호사 김용섭, 김운호, 김경진, 황세연, 김성윤

특허법인 아주 담당변리사 이혜진

피 고 주식회사 C

공동대표이사 D, E, F

소송대리인 변호사 강경태, 변리사 여호섭

소송복대리인 변리사 이제형, 남채은

변 론 종 결 2024. 11. 29.

판 결 선 고 2025. 1. 22.

주 문

1. 특허심판원이 2023. 8. 14. 2021당2382호 사건에 관하여 한 심결 중 특허 제1725279호의 청구범위 제1항 내지 제3항, 제5항 및 제7항에 대한 부분을 취소한다.
2. 소송비용은 피고가 부담한다.

청 구 취 지

주문과 같다.¹⁾

이 유

1. 기초사실

가. 피고의 이 사건 특허발명(갑 제2호증, 을 제26호증)²⁾

- 1) 발명의 명칭: 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 제조방법
- 2) 출원일/ 등록일/ 등록번호: 2015. 10. 27./ 2017. 4. 4./ 제10-1725279호
- 3) 청구범위(특허심판원 2024정5호 정정심결에 의해 확정된 것, 밑줄 친 부분이 정정된 부분이다)

【청구항 1】 고분자 미세입자의 제조방법으로서, (1) EC와 DMSO³⁾를 포함하는 혼합용매에 고분자를 용해시켜 고분자용액을 제조하는 고분자용액 제조단계; (2) 고분자용액 제조단계에서 수득되는 고분자용액을 상기 혼합용매의 어는점 이하의 온도의 액상 탄화수소에 투입하여 고형분을 제조하는 고형분 제조단계; 및 (3) 상기 고형분 제조단계에서 수득되는 고형분을 분리해내고, 분리된 고형분을 물에 투입하여 고형분 중의

1) 원고는 이 사건 소 계속 중 특허심판원의 2024. 7. 30. 자 2024정5호 정정심결(확정)에 의해 청구항 4가 삭제됨에 따라 청구 취지를 주문과 같이 정정하였다.

2) 이 사건 특허발명의 청구범위, 발명의 내용 등은 맞춤법이나 띄어쓰기 부분은 고려하지 않고 명세서에 기재된 대로 실시함을 원칙으로 한다.

3) EC는 에틸렌카보네이트(Ethylene Carbonate)이고, DMSO는 디메틸설폭사이드(Dimethylsulfoxide)이다(식별번호 [0001]).

혼합용매를 제거하는 용매제거단계;를 포함하고, 상기 혼합용매에서 EC : DMSO의 혼합비가 중량비로 90 : 10 내지 10 : 90의 범위 이내이고, 상기 고분자 미세입자는 망상구조를 갖고, 상기 망상구조를 갖는 고분자 미세입자는 20 내지 150 μ m의 직경을 갖고 80% 이상의 수율로 제조되는 것을 특징으로 하는 제조방법(이하 '이 사건 제1항 정정발명'이라 하고, 나머지 청구항도 같은 방식으로 부르며, 정정된 발명을 통틀어 '이 사건 정정발명'이라 한다).

【청구항 2】 제1항에 있어서, 상기 고분자가 중량평균분자량이 10,000 내지 250,000인 생분해성 폴리에스테르계 고분자임을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 3】 제2항에 있어서, 상기 고분자가 폴리락트산(PLA), 폴리글리콜산(PGA), 폴리(D,L-락트산-코-글리콜산)(PLGA: Poly(D,L-lactic-co-glycolic acid), 폴리카프로락톤(PCL), 폴리(발레로락톤), 폴리(하이드록시부티레이트) 및 폴리(하이드록시발리레이트)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나의 생분해성 폴리에스테르계 고분자임을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 4】 (삭제)

【청구항 5】 제1항에 있어서, 상기 탄화수소가 펜탄(pentane), 헥산(hexane), 헵탄(heptane), 옥탄(octane), 노난(nonane), 데칸(decane) 및 석유에테르(petroleum ether)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나임을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 6】 (특허청 심사과정에서 삭제)

【청구항 7】 고분자 미세입자의 제조방법으로서, (1) EC와 DMSO를 포함하는 혼합용매에 고분자를 용해시켜 고분자용액(고분자/EC/DMSO를 포함하는 용액)을 제조하는 고분자용액 제조단계; (2) 고분자용액 제조단계에서 수득되는 고분자용액을 -20 내지

0℃의 온도의 탄소수 5 내지 10(C₅ 내지 C₁₀)의 액상 탄화수소에 분사하여 동결된 고형분을 제조하는 고형분 제조단계; 및 (3) 상기 고형분 제조단계에서 수득되는 고형분을 분리해내고, 분리된 고형분을 0 내지 4℃의 증류수에 투입하여 고형분 중의 혼합용매를 제거하는 용매제거단계;를 포함하고, 상기 혼합용매에서 EC : DMSO의 혼합비가 중량비로 90 : 10 내지 10 : 90의 범위 이내이고, 상기 고분자 미세입자는 망상구조를 갖고, 상기 망상구조를 갖는 고분자 미세입자는 20 내지 150 μ m의 직경을 갖고 80% 이상의 수율로 제조되는 것을 특징으로 하는 제조방법.

【청구항 8】 (특허청 심사과정에서 삭제)

4) 발명의 주요 내용: [별지] 기재와 같다.

나. 선행발명들⁴⁾

1) 선행발명 1(갑 제5호증)은 2015. 1. 13. 공고된 등록특허공보 제10-1481441호에 실린 '폴리락트산(PLA) 미세입자의 스프레이 공법에 따른 제조방법'에 관한 것이다.

2) 선행발명 2(갑 제6호증)는 2014. 7. 30. 공개된 공개특허공보 제10-2014-0094119호에 실린 '고분자 미세입자의 제조방법'에 관한 것이다.

3) 선행발명 3(갑 제7호증)은 2003. 3. 18. 공고된 미국 등록특허공보 제6,534,084호에 실린 '조직의 복구 또는 재생을 위한 다공성 조직 지지체'에 관한 것이다.

다. 이 사건 심결의 경위

1) 원고는 2021. 8. 6. 특허심판원에 피고를 상대로 이 사건 특허발명에 대한 등록무효심판을 청구하였는데, 특허심판원이 이를 2021당2382호 사건으로 심리하던 중 피고는 2021. 11. 25. 이 사건 특허발명의 청구항 1, 7을 정정하고, 청구항 4는 삭제하는

4) 이 사건 심결의 위법 여부 판단 시 이 사건 정정발명과 선행발명들을 구체적으로 대비하지 않으므로, 선행발명들의 주요 내용 기재는 생략한다.

내용의 정정청구를 하였다.

2) 이에 대하여 원고는, 위 정정청구에 의해 정정된 발명은 특허법 제42조 제3항 제1호 및 제42조 제4항 제1, 2호에서 정한 기재요건을 충족하지 못하는 것이고, 선행발명 1, 2에 의하여 진보성이 부정되므로, 그 등록이 무효로 되어야 한다고 주장하였으나, 특허심판원은 2023. 8. 14. 피고의 위 정정청구를 인정한 다음, 그에 따라 정정된 발명은 원고가 주장하는 기재불비의 사유가 존재하지 않고, 선행발명 1, 2에 의해 진보성도 부정되지 않는다고 하면서, 청구항 1 내지 3, 5, 7에 대한 원고의 심판청구를 기각하고, 위 정정청구로 삭제된 청구항 4에 대한 원고의 심판청구는 각하하는 심결(이하 '이 사건 심결'이라 한다)을 하였다.

3) 한편, 피고는 이 사건 소가 계속 중이던 2024. 1. 9. 특허심판원에 이 사건 특허발명의 청구항 1 내지 3, 5, 7을 앞서 본 청구범위와 같이 정정하고, 청구항 4를 삭제하는 내용의 정정심판을 청구하였는데, 특허심판원은 이를 2024정5호 사건으로 심리한 다음 2024. 7. 30. 피고의 위 정정심판청구를 인용하는 정정심결을 하였고, 이 정정심결은 그대로 확정되었다.

[인정 근거] 다툼 없는 사실, 갑 제2, 3, 5, 6, 7호증 및 을 제1, 26호증 각 기재, 변론 전체 취지

2. 당사자 주장의 요지

가. 원고

1) 이 사건 정정발명에 기재된 '망상구조'와 '상기 망상구조를 갖는 고분자 미세입자'는 20 내지 150 μm 의 직경을 갖고 80% 이상의 수율로 제조되는 것을 특징으로 하는 제조방법'은 그 의미가 불명확하고, 발명의 설명에 의해 뒷받침되지 않으므로, 이 사건

정정발명은 특허법 제42조 제4항 제1호 및 제2호의 기재요건을 충족하지 못하는 것이다.

2) 이 사건 정정발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)이 발명의 설명을 기초로 망상구조를 가지며 직경이 20 내지 150 μ m인 고분자 미세입자를 80% 이상의 수율로 쉽게 제조할 수 없으므로, 이 사건 정정발명은 특허법 제42조 제3항 제1호의 기재요건을 충족하지 못하는 것이다.

3) 통상의 기술자가 선행발명 1, 2의 결합, 또는 선행발명 1 또는 선행발명 2에 선행발명 3을 결합하여 이 사건 정정발명을 쉽게 도출할 수 있으므로, 이 사건 정정발명은 진보성이 부정된다.

나. 피고

1) '망상구조'는 다른 다공성 구조와 명확히 구별되는 것으로, 해당 기술분야에서 흔하게 사용되는 용어이고, 이 사건 정정발명은 그 명세서에서 '망상구조'와 '다공성 구조'를 일관되게 구별하여 기재하고 있으므로, '망상구조'와 관련된 이 사건 정정발명의 기재는 명확하며, 발명의 설명에 의해 뒷받침된다.

2) 이 사건 정정발명의 명세서에는 고분자 미세입자의 크기와 내부구조를 고려하여, '투입된 고분자의 양' 대비 '내부에 망상구조를 가지면서 크기가 20 내지 150 μ m인 고분자 미세입자의 양'을 측정하여 수율을 계산한다는 점과, 그렇게 계산된 이 사건 정정발명의 고분자 미세입자의 수율이 80% 이상인 것이 분명하게 기재되어 있으므로, '수율'과 관련된 이 사건 정정발명의 기재는 명확하며, 발명의 설명에 의해 뒷받침된다.

3) 이 사건 정정발명의 명세서에는 망상구조를 갖는 고분자 미세입자를 제조하는 데 사용되는 출발물질, 반응물질, 이들의 사용량, 반응조건 등이 구체적으로 기재되어 있는바, 통상의 기술자라면 이 사건 정정발명의 명세서 기재를 참조하여 이 사건 정정발

명의 고분자 미세입자를 쉽게 제조할 수 있다.

4) 이 사건 정정발명은 선행발명 1, 2로부터 쉽게 도출될 수 없을 뿐만 아니라, 선행발명 1 또는 선행발명 2에 선행발명 3을 결합하더라도 쉽게 도출되지 않으므로, 그 진보성이 부정되지 아니한다.

3. 이 사건 심결의 위법 여부에 관한 판단

가. 이 사건 정정발명의 '청구범위'가 명확하게 기재되어 있는지 여부

1) 관련 법리

특허발명의 청구범위에 '발명이 명확하고 간결하게 기재될 것'을 요구하는 특허법 제42조 제4항 제2호의 취지는 특허법 제97조가 특허발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여 정하여진다고 규정하고 있음에 비추어, 청구항에는 명확한 기재만이 허용되는 것으로서 발명의 구성을 불명료하게 표현하는 용어는 원칙적으로 허용되지 아니하며, 나아가 청구범위의 해석은 명세서를 참조하여 이루어지는 것임에 비추어 청구범위에는 발명의 설명에서 정의하고 있는 용어의 정의와 다른 의미로 용어를 사용하는 등 결과적으로 청구범위를 불명료하게 만드는 것도 허용되지 않는다는 것이다(대법원 2006. 11. 24. 선고 2003후2072 판결 등 참조).

2) 판단

이 사건 정정발명은 고분자 미세입자의 제조방법에 관한 것으로, 그 청구범위는 "망상구조를 갖는 고분자 미세입자는 20 내지 150 μ m의 직경을 갖고 80% 이상의 수율로 제조되는 것"으로 한정되어 있다(이하 이에 부합하는 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 수율을 '이 사건 수율'이라 한다). 따라서 이 사건 정정발명의 기술적 범위를 확정하기 위해서는 이 사건 수율이 의미하는 바가 무엇인지가 명확해야 한다.

그런데 아래와 같은 점에서 이 사건 정정발명은 청구범위에 기재된 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자' 및 이를 전제로 한 '이 사건 수율'의 의미가 명확하고 간결하게 기재된 것이라고 할 수 없어, 특허법 제42조 제4항 제2호에 규정된 명세서 기재요건에 위반된다.

가) 이 사건 정정발명의 명세서에는 "본 발명에 따르면 망상구조를 갖는 고분자 미세입자를 80% 이상의 수율로 제조할 수 있다."라고 기재되어 있어(식별번호 [0010]), 이 사건 정정발명은 수율 산정 시 망상구조를 고려하고 있음을 알 수 있다. 또한, 이 사건 정정발명의 명세서에는 수율을 계산하는 방법도 기재되어 있는데, 그에 따르면 '투입된 고분자의 양 대비 최종적으로 수득된 미세입자의 양'으로 수율이 계산된다(식별번호 [0036]). 이와 같은 명세서의 기재를 참작해 보면, 이 사건 정정발명의 청구범위에 기재된 이 사건 수율은 '망상구조를 갖는 직경 20 내지 150 μ m의 고분자 미세입자의 양이 투입된 고분자 양 대비 80% 이상인 것'으로 이해된다.

나) 따라서 이 사건 정정발명에서 이 사건 수율을 계산하기 위해서는 먼저 고분자 미세입자를 제조하는 데 투입된 고분자의 양을 측정해야 하고, 그다음에는 최종적으로 제조된 미세입자 중에서 '직경이 20 내지 150 μ m이면서 망상구조를 갖는 고분자 미세입자'를 선별하여 그 양을 측정하는 과정이 필요하다.

다) 그런데 아래와 같은 명세서의 기재, 용어의 일반적 의미, 관련 기술분야에서 사용되는 용례 등을 종합하여 보면, 이 사건 정정발명은 종래의 단순한 '다공성 구조'만을 갖는 미세입자와는 달리 '망상구조'를 포함하는 고분자 입자를 청구하고 있는 것임을 알 수 있고, 그 '망상구조'라는 용어 자체는 입자의 내부에 그물(網) 모양 구조 또는 3차원 골격 구조가 포함되어 있는 형상 정도를 의미한다고 유추할 수는 있다고 보이

나, 그 개념이 명확히 확정되지는 않는다.

(1) 이 사건 정정발명은, 망상구조를 갖는 미세입자에 관하여 아래와 같이 설명하고 있다. 즉, "다공성 생분해성 고분자 미세입자는 약물전달체계(Drug Delivery System) 및 조직재생을 위한 지지체(Scaffold)로서 널리 이용되고 있다. 이러한 고분자 미세입자는 다공성이 요구되고 있으며, 특히 입자 내부구조가 망상구조를 갖게 함으로 선 입자의 강도가 증가될 뿐 아니라, 세포 부착성이 좋아 세포운반체, 세포배양체 및 조직재생용 주사제로 활용이 유망하고, 약물방출시스템을 설계함에 있어 장점으로 작용된다."(식별번호 [0002]), "생분해성 고분자 용매로서 DMSO 대신에 EC(Ethylene Carbonate)를 사용함으로써 '요(凹)'자 형상의 미세입자를 제조하는 방법이 개발되었다 (대한민국 특허 제10-1481441호 참조). 이와 같이 제조된 미세입자는 다공성을 가지고 있으나, 미세입자의 내부구조를 보면 내부는 텅 비어 있고, 표면에만 고분자 층이 형성 되어 있다."([식별번호 [0006]], "따라서, 조직재생 지지체용 미세입자로서 활용하기 위해서는 미세입자의 내부구조가 망상구조를 갖게 하여 세포 부착성을 높임으로서 조직 재생효과를 극대화 할 수 있는 미세입자 개발이 필요하게 되었다."(식별번호 [0007])와 같이 기재되어 있다.

(2) 한편 이 사건 정정발명이 속하는 분야에서 "망상구조(network structure)"라는 용어의 사전적 의미로는, "가교점(架橋點)을 가진 무정형 고분자물질의 마이크로 모형으로 고안된 구조. 매듭과 그것을 연결하는 사실로 구성된다.", "유기 화합물 구조의 하나. 방향성이 있는 화학결합이므로 원자배열이 1종 혹은 그 이상의 종류로 되어 있는 어떤 특정한 다각형이 이어진 평면 그물 모양의 구조, 혹은 특정한 다면체의 정점, 모서리, 면 등을 공유하여 3차원 골격구조를 형성하고 있는 구조 등을 이른다. 2차원(그

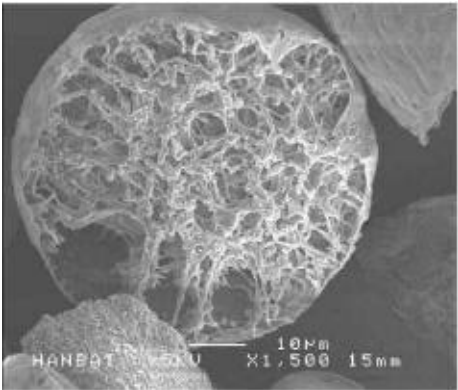
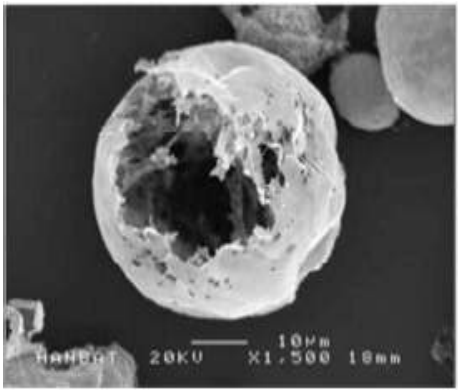
물눈 구조)에서는 이러한 시트 간의 결합이 약하고 벽개(劈開)를 나타내는 일이 많다. 또 3차원 그물눈 구조에서는 공간적인 빈틈이 생기는 일이 많다."와 같은 설명이 있다 (을 제4호증의 1, 2).

(3) 다른 한편, 망상구조에 관한 기술분야에서의 문헌 기재로서, '필라멘트형 망상 구조를 갖는 그래핀/고분자나노섬유 멤브레인 및 그 멤브레인 제조방법'이라는 명칭의 특허발명의 명세서에서는 망상구조를 갖는 발명을 설명하면서 "본 발명은 그래핀/고분자나노섬유에 포함된 상기 고분자가 서로 가교되어 다수의 **기공이 형성된 다공성 막**으로서, 상기 그래핀/고분자 나노섬유의 필라멘트형태가 90%이상 유지된 필라멘트형 **망상구조**를 갖는 것을 특징으로 하는 그래핀/고분자나노섬유 멤브레인을 제공한다."(갑 제8호증: 한국등록특허 제10-1918677호)라는 기재가 있고, 고분자 수화젤에 대한 문헌에는 "다공성 하이드로젤 내부에 형성된 미세공극들이 상호 개방연결구조로서 **망상형 다공구조**를 이루어 속팽윤성 및 고흡수성을 보이기 때문이다."(갑 제9호증: 히알루론산 하이드로젤의 가교도에 따른 함수특성)라는 기재가 있는가 하면, 피고가 제시하는 논문 (을 제4호증의 6)에도 '**망상형 다공구조**', '**망상형 다공층**'이라는 용어가 사용되고 있기도 하다. 즉 이 사건 정정발명의 기술분야에서 '다공성'과 '망상형'의 의미는 서로 완전히 일치하거나 서로를 완전히 배제하는 개념으로 사용되고 있지 않다.

라) 그러나 이 사건 정정발명에서, 고분자 미세입자의 내부가 어느 정도의 망상구조를 형성하고 있어야 이 사건 정정발명의 대상이자 이 사건 수율 산정의 대상이 되는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'에 해당하는지, 즉 미세입자 내부 전체가 망상구조이어야 하는지, 아니면 적어도 50%의 부피가 망상구조로 채워져 있어야 하는지, 그도 아니면 극히 일부라도 망상구조를 가지고 있으면 되는지 등에 대해서는 명세서에 전혀

정의되어 있지 않고, 그 기준을 유추할 수 있는 아무런 기재도 없다. 또한 해당 기술분야에서 '망상구조를 갖는 미세입자'로 선별하는 기준이 정립되어 있다는 자료가 제출된 바도 없다.

마) 더욱이 이 사건 정정발명의 명세서에는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'(도면 4)와 단순히 '다공성 구조'를 갖는 입자(도면 7)가 대비되어 있고, 이 사건 정정발명의 제조방법에 따라 제조된 미세입자(도면 4)의 경우 제조된 미세입자들의 내부구조들이 망상구조를 이룬다고 하면서도, 비교예인 미세입자(도면 7)의 경우 '내부 구조가 빈 공간을 가진다'고 하여 이 사건 정정발명에서 청구하는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'가 아니라고 설명되어 있다(식별번호 [0037], [0038]). 그런데 도면 7에 개시된 입자가 단순히 내부 구조에 빈 공간이 보인다고 하여 이 사건 정정발명이 청구하는 '망상구조를 갖는 미세입자'에 해당하지 않는다고 하면서 그에 대한 명확한 기준에 대하여는 아무런 설명이 없다.

이 사건 정정발명의 도면 4 (‘망상구조’를 갖는 실시예 3의 고분자 미세입자)	이 사건 정정발명의 도면 7 (‘다공성 구조’를 갖는 비교예 1의 고분자 미세입자)
	

바) 이 사건 정정발명의 권리자인 피고조차도 이 사건 소송에서, 이 사건 수율 산정의 기준이 되는 「고분자 미세입자의 내부에 망상구조가 형성되는 정도」를 '거의 대

부분', '전체적으로', '대부분', '상당 부분'과 같이 불명료하게 표현하다가,⁵⁾ 나중에는 '적어도 70~80%의 내부' 또는 '내부의 약 70% 이상'이 망상구조로 되어 있어야 이 사건 정정발명의 고분자 미세입자에 해당하는 것으로 보아야 한다고 막연히 주장하는 등,⁶⁾ 이 사건 정정발명에서 이 사건 수율 산정의 대상이 되는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'를 선별하는 객관적이고 합리적인 기준을 특정하지 못하고 있다.

사) 이와 같이 이 사건 정정발명은 그 청구범위 및 명세서에 기재된 사항으로는 이 사건 수율 산정의 대상이 되는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'를 선별하는 기준을 특정할 수 없다. 따라서 수율을 측정하는 사람에 따라 이 사건 정정발명의 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'에 해당하는 지 여부와 그에 따라 최종적으로 계산되는 이 사건 수율의 값이 달라질 수 있고, 이에 따라 이 사건 정정발명의 기술적 범위를 명확하게 확정할 수 없다.

나. 이 사건 정정발명이 '발명의 설명' 기재요건을 충족하는지 여부

1) 관련 법리

특허법 제42조 제3항 제1호에서 통상의 기술자가 그 발명을 쉽게 실시할 수 있도록 기재해야 한다는 것은 특허출원된 발명의 내용을 제3자가 명세서만으로 쉽게 알 수 있도록 공개하여 특허권으로 보호받고자 하는 기술적 내용과 범위를 명확하게 하기 위한 것이므로, 위 조항에서 요구하는 명세서 기재의 정도는 통상의 기술자가 출원 시의 기술수준으로 보아 과도한 실험이나 특수한 지식을 부가하지 아니하고서도 명세서의 기재에 의하여 당해 발명을 정확하게 이해할 수 있고 동시에 재현할 수 있는 정도를 말한다(대법원 2012. 11. 29. 선고 2012후2586 판결 참조).

5) 피고의 2024. 8. 22. 자 준비서면 24면; 2024. 9. 12. 자 준비서면 17면; 2024. 9. 12. 자 준비서면 10면; 2024. 10. 1. 자 준비서면 8면 등.

6) 제1차 변론조서; 피고 2024. 10. 30. 자 준비서면 7면.

2) 판단

아래에서 보는 바와 같이, 이 사건 정정발명의 명세서에 기재된 사항으로는 통상의 기술자가 망상구조를 갖는 직경 20 내지 150 μm 의 고분자 미세입자를 80% 이상의 수율로 제조하는 이 사건 정정발명을 쉽게 실시할 수 있다고 할 수 없으므로, 이 사건 정정발명은 특허법 제42조 제3항 1호에 규정된 발명의 설명 기재요건을 충족하지 못한다.

가) 앞서 살핀 바와 같이, 이 사건 정정발명은 망상구조를 갖는 직경 20 내지 150 μm 의 고분자 미세입자가 80% 이상의 수율로 제조되는 것으로 한정되어 있으므로, 이 사건 정정발명이 특허법 제42조 제3항 제1호의 기재요건을 충족하기 위해서는, 발명의 설명 기재를 통하여 통상의 기술자가 '망상구조를 갖는 직경 20 내지 150 μm 의 고분자 미세입자'의 의미를 쉽게 이해하고 이를 '80% 이상의 수율'로 제조해 낼 수 있어야 한다. 그리고 그러한 수율에 맞는 고분자 미세입자를 제조해 내기 위해서는, 먼저 고분자 미세입자를 제조하는 데 투입된 고분자의 양을 측정해야 하고, 그다음에는 최종적으로 제조된 미세입자 중에서 '직경이 20 내지 150 μm 이면서 망상구조를 갖는 고분자 미세입자'를 선별하여 그 양을 측정하는 과정이 필요하다.

나) 그런데 앞에서 살펴보았듯이, 이 사건 정정발명의 명세서에는 청구항에서 한정하고 있는 '망상구조를 갖는 고분자 미세입자'를 선별하는 기준이 나타나 있지 않을 뿐만 아니라, '제조된 고분자 미세입자의 내부구조를 확인하는 방법' 및 '망상구조를 갖는 것으로 확인된 고분자 미세입자의 질량을 측정하기 위해 분리하는 방법'이 기재되어 있지 않다(이 사건 정정발명의 명세서에서는 전자현미경 사진을 촬영하여 내부가 자연스럽게 드러난 소수의 미세입자 내부구조를 확인하고 있을 뿐, 내부가 드러나지 않은

다수의 미세입자 내부구조를 어떻게 확인할지는 밝히고 있지 않으며, 망상구조를 가지는 고분자 미세입자를 그렇지 않은 미세입자와 분리하는 방법은 물론 간접적으로나마 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 질량을 확인할 수 있는 방법조차도 설명하고 있지 않다). 따라서 통상의 기술자가 이 사건 정정발명의 명세서를 기초로 제조되는 망상구조를 갖는 고분자 미세입자에 대한 이 사건 수율을 계산할 수 없다. [이러한 점에서 '감정'이라는 증거방법을 통해 이 사건 정정발명의 실시가능성을 판단할 수도 없어 그러한 증거신청 및 그를 위한 변론재개신청은 받아들일 수 없다.]

다) 또한, 이 사건 정정발명의 고분자 미세입자 제조방법에 대해서 살펴보면, 이 사건 정정발명의 명세서에는 고분자 미세입자를 제조하는 과정이 출발물질 및 그 사용량, 반응물질 및 그 사용량, 반응조건까지 구체적으로 기재되어 있고(문단번호 [0016], [0027], [0028], [0037] 참조), 그러한 제조과정을 거친 실시례 1 내지 5는 '망상구조를 갖는 20 내지 150 μm 고분자 미세입자'가 81 내지 85%의 수율로 제조된 것으로 표 1에 정리되어 있기는 하다(문단번호 [0038] 참조).

그러나 피고가 자인하거나⁷⁾ 이 사건 정정발명의 발명자 진술서(을 제27호증) 기재에 의하면, 이 사건 정정발명의 발명자는 실시례로 제조된 모든 미세입자의 내부구조를 확인한 후 그 수율을 계산한 것이 아니라, 내부가 자연스럽게 노출된 입자들이 '대부분' 또는 '거의 모두' 망상구조를 가지고 있다는 것만을 확인하고 내부가 노출되지 않는 입자들도 '대부분' 망상구조를 가질 것으로 추정한 후, 제조된 '모든' 입자들이 망상구조를 가지고 있을 것으로 전제하여 체과 공정을 통해 20 내지 150 μm 의 미세입자를 분리하고 그 양을 측정하여 수율을 계산하였음을 알 수 있다. 그렇다면 이 사건 정정

7) 피고 2024. 10. 1. 자 준비서면 15면; 2024. 10. 30. 자 준비서면 3면.

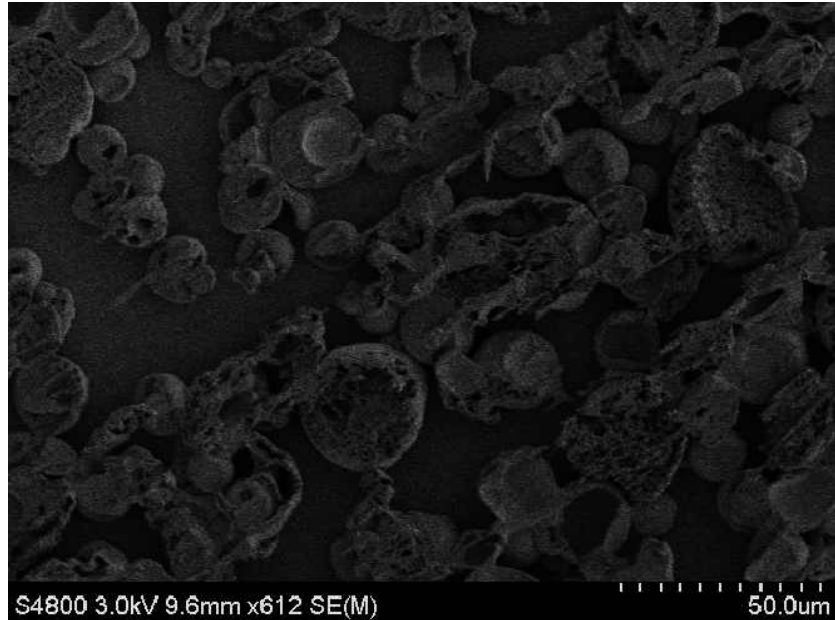
발명의 실험례 표 1에 기재된 위 '81 내지 85%의 수율'이라는 것은 '20 내지 150 μ m 크기의 고분자 미세입자'의 수율이 될 수는 있겠으나, '망상구조를 갖는 20 내지 150 μ m의 고분자 미세입자'의 수율이라고 단정할 수 없다.

라) 더욱이, 종래의 방법에 따라 제조된 고분자 미세입자(이 사건 정정발명의 비교예 1, 2)는 표면에만 고분자 층이 두껍게 형성되어 있어, 입자 내부가 망상구조를 가지지 않는 데 비해, 이 사건 정정발명에 따라 제조된 고분자 미세입자는 표면이 얇고 내부가 망상구조로 이루어진 것이라는 피고 주장에 따른다면, 이 사건 정정발명의 실시례로 제조된 미세입자 중 내부가 노출되지 않은 것은 표면이 두껍게 형성되어 있어, 내부가 노출된 입자들과는 그 내부구조가 다를 수 있다고 볼 수도 있는바, 내부가 자연스럽게 노출된 일부 입자들의 내부가 망상구조라는 이유로 내부가 노출되지 않은 다른 모든 입자들까지 망상구조를 가질 것이라고 본 위와 같은 추정이 합리적이라고 보이지도 않는다.

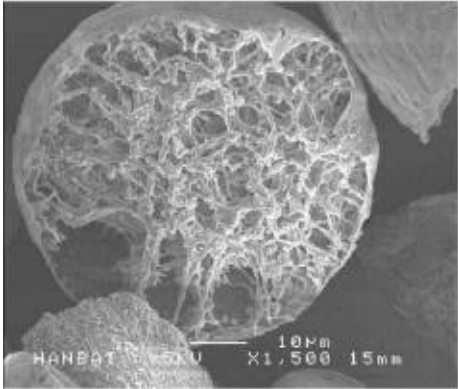
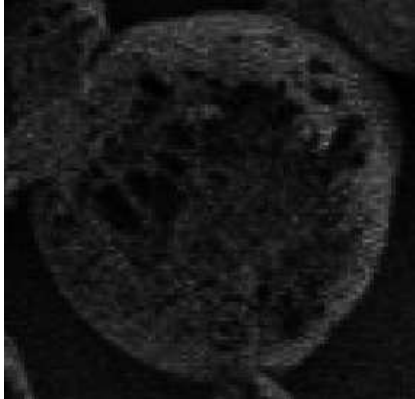
3) 피고 주장에 대한 판단

가) 피고는, 이 사건 정정발명에 기초하여 제조된 피고 제품(쥬베룩)의 SEM 촬영을 한국과학기술원(KAIST)에 의뢰한 결과(을 제8호증)에 의하면 단면이 드러난 입자들은 대부분 내부가 망상구조를 가지고 있음을 확인할 수 있고, 인하대학교 오동엽 교수에게 의뢰하여 측정한 BET 표면적 측정 결과(을 제14호증)에 의하면 이 사건 정정발명에 따라 제조된 미세입자 샘플의 BET 표면적이 선행발명 1 샘플보다 약 6.8배, 선행발명 2 샘플보다 약 5.2배 높은 것으로 확인된다고 하면서 이 사건 정정발명에 의해 제조된 고분자 미세입자는 전체적으로 망상구조를 가진다고 주장한다.

을 제8호증, KAIST의 쥬베룩 미세입자 SEM 촬영 결과



나) 그러나 피고가 한국과학기술원(KAIST)과 오동엽 교수에게 의뢰한 샘플이 이 사건 정정발명에 따라 제조된 고분자 미세입자인지가 확인되지 아니할 뿐만 아니라, 한국과학기술원(KAIST)의 위 SEM 사진을 보았을 때 내부가 드러난 입자의 내부구조가 망상구조인지가 확실히 구별되지 않고, 위 사진만으로는 '망상구조를 갖는 직경 20 내지 150 μ m의 고분자 미세입자'가 '80% 이상의 수율'로 제조되었음을 확인할 수도 없다. 그리고 BET 표면적 역시 샘플의 다공성이 어느 정도인지를 확인할 수 있는 자료가 될 수는 있으나, 샘플의 기공이 어떠한 구조인지를 확인할 수 있는 자료는 아닌바, 이를 근거로 이 사건 정정발명에 따라 제조된 고분자 미세입자가 전체적으로 망상구조를 가진다고 볼 수도 없다. 따라서 피고의 위 주장은 받아들일 수 없다.

이 사건 정정발명의 도 4 (‘망상구조’를 갖는 실시예 3의 고분자 미세입자)	KAIST의 SEM 촬영 사진 일부 확대도 (을 제8호증)
	

다. 소결

이 사건 정정발명은 청구범위와 발명의 설명의 기재가 특허법 제42조 제4항 제2호 및 제42조 제3항 제1호에서 정한 요건을 충족하지 못하여, 원고가 주장하는 나머지 사유에 관하여 나아가 살펴볼 필요 없이 그 등록이 무효로 되어야 한다. 따라서 이와 결론을 달리한 이 사건 심결 중 원고가 취소를 구하는 청구범위 제1항 내지 제3항, 제5항 및 제7항에 대한 부분은 위법하므로 취소되어야 한다.

4. 결론

그렇다면 원고의 이 사건 청구는 이유 있으므로 이를 인용하기로 하여 주문과 같이 판결한다.

재판장 판사 이혜진

판사 김영기

판사 권보원

[별지]

이 사건 특허발명의 주요 내용

① 기술분야

【0001】 본 발명은 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폴리에스테르계 고분자를 에틸렌카보네이트(Ethylene carbonate) (이하 "EC"라 한다)와 디메틸설폭사이드(Dimethylsulfoxide)(이하 "DMSO"라 한다)의 혼합용매에 용해시켜 얻은 고분자용액을 혼합용매의 어는점 보다 낮은 온도의 탄화수소에 분사시켜 EC/DMSO/고분자를 포함하는 고형분을 수득한 후, 이 고형분을 물에 투입하여 상기 고형분으로부터 혼합용매를 제거함으로써 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 제조방법에 관한 것이다.

② 배경기술

【0002】 다공성 생분해성 고분자 미세입자는 약물전달체계(Drug Delivery System) 및 조직 재생을 위한 지지체(Scaffold)로서 널리 이용되고 있다. 이러한 고분자 미세입자는 다공성이 요구되고 있으며, 특히 입자 내부구조가 망상구조를 갖게 함으로서 입자의 강도가 증가될 뿐 아니라, 세포 부착성이 좋아 세포운반체, 세포배양체 및 조직재생용 주사제로 활용이 유망하고, 약물방출시스템을 설계함에 있어 장점으로 작용된다.

【0003】 현재 사용되는 주사용 미세입자 제조방법은 유화-용매 증발법(Emulsification-Solvent Evaporation Method)이다. 그 중 수중유중수형(W/O/W type) 이중 유화방법은 두 번의 유화단계를 거치는데, 첫 번째 유화단계인 유중수(W/O) 유화액의 안정성에 따라 다공성 구조가 결정된다. 유화액은 열역학적으로 불안정한 상태이기 때문에 뭉침(Coalescence), 융합(Fusion), 상분리(Creaming) 등의 과정을 거쳐 수상과 유기상이 서로 분리되려고 하기 때문에 제조가 어려운 단점이 있다(문헌 M. Kanouni, H. L. Rosano, N. Naouli, Adv. Colloid Interface Sci. 99 (2002) 229-254; A. J. Webster, M. E. Cates, Langmuir, 14 (1998) 2068-2079 참조).

【0004】 또한 지방족 폴리에스테르 고분자를 녹인 유기상에 발포성 염을 녹인 수용액을 첨가하여 유중수 유화액을 형성하고, 친수성 계면활성제를 포함하는 수용액에 재분산, 유화시키는 수중유중수형 이중 유화단계를 포함하는 미립 담체 제조방법이 있다(대한민국 특허 제 801194호 참조). 상기 미립담체는 생분해성, 높은 공극율, 공극간 우수한 상호 연결성 등의

특성을 가지고 있으나, 기계적 강도가 약하고, 양산공정이 어려운 문제점을 가지고 있다.

【0005】 최근에 개발된 생분해성 고분자 미세입자 제조방법으로는 생분해성 고분자를 DMSO(Dimethyl Sulfoxide)에 용해시킨 후, 저온의 탄화수소 용액에 분사시켜 DMSO/고분자 용액을 냉동시킨 후 저온의 염 수용액에서 DMSO를 제거함으로써 생분해성 고분자 미세입자를 제조하는 방법이 있다(대한민국 특허 제1105292호 참조).

【0006】 또한 생분해성 고분자 용매로서 DMSO 대신에 EC(Ethylene Carbonate)를 사용함으로써 '요(凹)'자 형상의 미세입자를 제조하는 방법이 개발되었다(대한민국 특허 제10-1481441호 참조). 이와 같이 제조된 미세입자는 다공성을 가지고 있으나, 미세입자의 내부구조를 보면 내부는 텅 비어 있고, 표면에만 고분자 층이 형성되어 있다.

③ 해결하려는 과제

【0007】 따라서, 조직재생 지지체용 미세입자로서 활용하기 위해서는 미세입자의 내부구조가 망상구조를 갖게 하여 세포 부착성을 높임으로서 조직재생효과를 극대화 할 수 있는 미세입자 개발이 필요하게 되었다.

④ 과제의 해결 수단

【0008】 이에 본 발명자는 기존의 미세입자 제조과정 중 입자생성 단계를 연구하던 중 EC/DMSO 혼합용매에 녹은 생분해성 폴리에스테르계 고분자 미세용액 방울이 저온의 탄화수소에서 냉동될 때 미세용액 내부에 녹아 있는 고분자가 망상구조로 고체화하는 현상을 발견함으로써 세포부착능력이 극대화된 고분자 미세입자를 제조할 수 있음을 알아내어 본 발명을 완성하였다.

⑤ 발명의 효과

【0010】 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면 망상구조를 갖는 고분자 미세입자를 80% 이상의 수율로 제조할 수 있다. 상기 고분자 미세입자는 20 내지 1,000 μ m의 직경을 갖는 구형 입자이었으며, 이는 고분자용액의 분사 시 분사량 및 분사공기의 양에 따라 조절될 수 있으며, 고분자 미세입자의 다공도는 고분자용액의 고분자 농도에 의해 조절될 수 있다.

【0011】 따라서 본 발명은 생체적합성, 생분해성, 다공성 뿐만 아니라 입자 내부구조가 망상구조를 갖도록 함으로써, 우수한 세포 운반체 및 세포배양체로 사용이 가능하며, 주사기로 주입할 수 있어, 생체 내에 주입하여 손상된 조직을 복원시키는 우수한 조직재생용 세포 전

달체로 유용하게 이용할 수 있다.

[6] 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

【0014】 본 발명에 따른 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 제조방법은, (1) EC와 DMSO를 포함하는 혼합용매에 고분자를 용해시켜 고분자용액을 제조하는 고분자용액 제조단계; (2) 고분자용액 제조단계에서 수득되는 고분자용액을 상기 혼합용매의 어는점 이하의 온도의 액상 탄화수소에 투입하여 고휘분을 제조하는 고휘분 제조단계; 및 (3) 상기 고휘분 제조단계에서 수득되는 고휘분을 분리해내고, 분리된 고휘분을 물에 투입하여 고휘분 중의 혼합용매를 제거하는 용매제거단계;를 포함함을 특징으로 한다.

【0015】 보다 구체적으로는, 본 발명에 따른 망상구조를 갖는 고분자 미세입자의 제조방법은, (1) EC와 DMSO를 포함하는 혼합용매에 고분자를 용해시켜 고분자용액(고분자/EC/DMSO를 포함하는 용액)을 제조하는 고분자용액 제조단계; (2) 고분자용액 제조단계에서 수득되는 고분자용액을 -20 내지 0°C의 온도의 탄소수 5 내지 10(C₅ 내지 C₁₀)의 액상 탄화수소에 분사하여 동결된 고휘분을 제조하는 고휘분 제조단계; 및 (3) 상기 고휘분 제조단계에서 수득되는 고휘분을 분리해내고, 분리된 고휘분을 0 내지 4°C의 증류수에 투입하여 고휘분 중의 혼합용매를 제거하는 용매제거단계;를 포함함을 특징으로 한다.

【0016】 상기 고분자는 바람직하게는 중량평균분자량이 10,000 내지 250,000인 생분해성 폴리에스테르계 고분자, 보다 바람직하게는 폴리락트산(PLA), 폴리글리콜산(PGA), 폴리(D,L-락트산-코-글리콜산)(PLGA: Poly(D,L-lactic-co-glycolic acid), 폴리카프로락톤(PCL), 폴리(발레로락톤), 폴리(하이드록시부티레이트) 및 폴리(하이드록시발러레이트)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나의 생분해성 폴리에스테르계 고분자일 수 있다.

【0017】 상기 혼합용매는 EC : DMSO의 혼합비가 중량비로 90 : 10 내지 10 : 90의 범위 이내, 보다 바람직하게는 80 : 20 내지 20 : 80의 범위 이내, 가장 바람직하게는 70 : 30 내지 30 : 70의 범위 이내인 혼합용매일 수 있다.

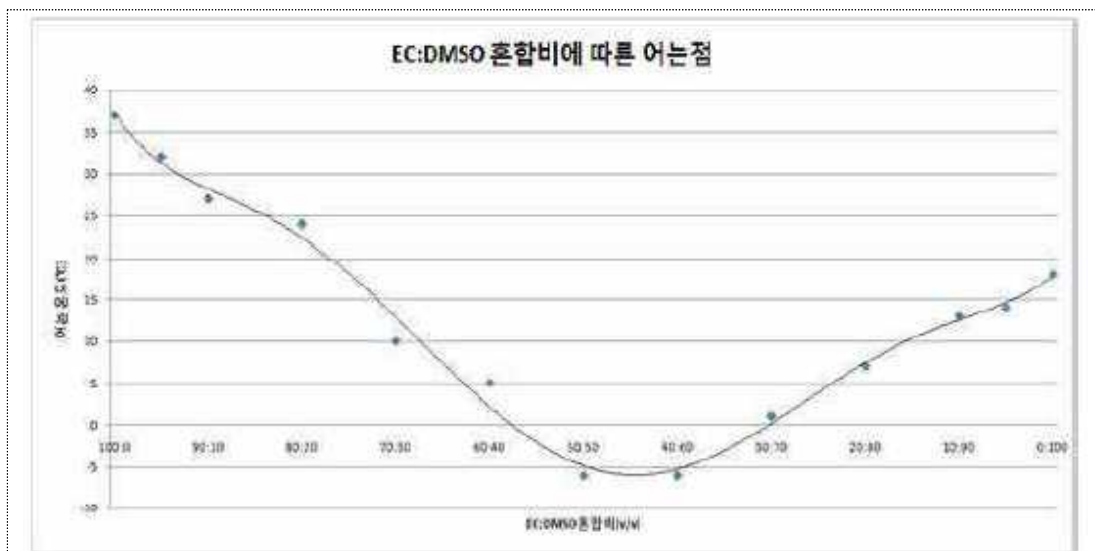
【0018】 상기 탄화수소는 펜탄(pentane), 헥산(hexane), 헵탄(heptane), 옥탄(octane), 노난(nonane), 데칸(decane) 및 석유에테르(petroleum ether)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.

【0019】 상기 고분자, 바람직하게는 생분해성 폴리에스테르계 고분자는 지방족 폴리에스테르계 고분자로서, 이에 한정되지 않으나, 폴리락트산(Polylactic acid: PLA), 폴리글리콜산

(Polyglycolic acid: PGA), 폴리(D,L-락트산-코-글리콜산)(PLGA: Poly(D,L-lactic-co-glycolic acid)), 폴리(발레로락톤), 폴리(하이드록시부티레이트), 폴리(하이드록시발러레이트) 또는 이들의 유도체일 수 있으며, 단독 또는 2 성분 이상의 혼합물일 수 있다. 바람직하게는 PLA, PGA, PLGA 또는 이들의 혼합물이며, 보다 바람직하게는 PLA, PLGA 이다. 이들은 고분자로서 평균분자량(중량평균분자량)이 10,000 내지 250,000인 것이 바람직하다. 하지만 본 발명의 생분해성 고분자 미세입자의 제조방법은 구형의 미세입자를 쉽게 제조할 수 있는 특징과 미세입자의 크기를 쉽게 제어할 수 있는 특징을 갖고 있으므로, 평균분자량에 의해 미세입자 크기의 제어가 제한되지 않는다.

【0020】 상기 고분자는 고분자용액으로 제조되며, 이때, 상기 고분자를 1 내지 25w/v%(중량/용적%)의 농도가 되도록 EC/DMSO 혼합용매에 용해시켜 다양하게 조절하여 사용할 수 있으며, 이러한 농도 조절을 통해 제조되는 고분자 미세입자의 공극율을 조절할 수 있다. 고분자용액의 농도가 1w/v% 미만인 경우, 미세입자의 기계적 강도가 약해 실용성이 떨어지고, 25w/v% 초과인 경우, 점도가 너무 높아 섬유상(fiber)이 형성되는 등 효율성이 떨어지는 문제점이 있을 수 있다.

【0021】 본 발명에서 고분자를 용해시키기 위해 사용되는 혼합용매는 EC(Ethylene carbonate, 어는점 37°C)와 DMSO(Dimethylsulfoxide, 어는점 18°C)를 혼합시킨 것으로서, 상기 혼합용매의 어는점은 혼합비율에 따라 달라지며(도 1 참조), 혼합용매의 어는점은 지방족



[도 1] 혼합용매의 혼합비율에 따른 어는점 그래프

폴리에스테르계 고분자 미세입자의 구조형성에 중요한 요소로 작용할 수 있다. 고분자/EC/DMSO를 포함하는 고분자용액이 미세용액입자 형태로 냉각된 액상 탄화수소 내로 분사될 때, 고분자용액 중의 고분자가 고형화(고체화)하는 속도와 액상 탄화수소 내에서의 고분자의 이동속도 및 EC/DMSO 혼합용매의 어는 속도 등 복합적인 인자로 인하여 고분자 미세입자의 내부구조가 망상구조를 갖게 된다. 망상형 내부구조를 갖도록 하는 바람직한 혼합용매는 EC : DMSO의 혼합비가 중량비로 90 : 10 내지 10 : 90의 범위 이내, 바람직하게는 80 : 20 내지 20 : 80의 범위 이내, 보다 바람직하게는 70 : 30 내지 30 : 70의 범위 이내인 혼합용매이다.

【0022】 본 발명에서의 액상 탄화수소는 바람직하게는 상기 혼합용매의 어는점에서도 얼지 않아 상기 고분자/EC/DMSO를 포함하는 고형분과 상분리가 될 수 있는 탄소수 5 내지 10(C_5 내지 C_{10})의 탄화수소, 예를 들어, 펜탄(Pentane), 헥산(Hexane), 헵탄(Heptane), 옥탄(Octane), 노난(Nonane), 데칸(Decane), 석유에테르(Petroleum ether)와 같은 포화 탄화수소 및 이들의 혼합물이며, 바람직하게는 휘발성이 좋은 n-헥산(n-hexane)을 사용하는 것이 좋다. n-헥산의 높은 휘발성으로, 최종적으로 건조과정에서 쉽게 제거될 수 있다. 탄소수 5 미만의 탄화수소는 휘발성이 너무 커서 제조상 어려움이 있고, 탄소수 10 이상의 탄화수소는 실용성이 떨어지는 문제점이 있을 수 있다. 탄화수소 용액의 온도는 혼합용매의 동결을 위하여 상기 혼합용매의 융점 미만의 온도로 유지되는 것이 바람직하다. 더 바람직하게는 EC/DMSO 혼합용매의 동결 및 미세입자의 형성을 원활히 하기 위하여 -20 내지 0°C, 가장 바람직하게는 -15 내지 -10°C인 것이 좋다.

【0023】 상기한 바와 같이 제조되고, 저온의 액상 탄화수소로부터 상분리되는 고형분을 상기 액상 탄화수소로부터 분리하고, 이를 물에 첨가하여 EC/DMSO를 제거하고 세척하여, 미세입자 내부에 망상구조가 생성된 고분자 미세입자를 수득할 수 있게 되며, 수득된 고분자 미세입자는 추가로 물, 바람직하게는 증류수에 투입되어 세척되어 잔류하는 혼합용매 및 불순물들을 제거하고, 추가로 건조, 바람직하게는 동결건조될 수 있다.

【0026】 실시예 및 비교예

【0027】 실시예 1. 중량평균분자량이 110,000인 폴리락트산(PLA) 3.5g을 50mL의 EC/DMSO (8/2) 혼합용매에 용해시켜 7W/V% 고분자용액을 제조하였다. -15°C로 냉각된 n-헥산(n-hexane)에 상기 고분자용액을 분사량 5mL/분, 분사 공기의 양 5L/분의 조건으로 분사하였다.

이때, 분사된 고분자 용액은 저온의 n-헥산에서 구형으로 냉동된다.

【0028】 냉동된 미세입자를 수득하여 이를 냉각(0 내지 4℃)된 증류수에 투입하고 교반시켜 혼합용매 즉, EC 및 DMSO를 제거하여 고분자 미세입자를 수득하였다. 이를 다시 500ml 증류수로 세척하여 잔류 EC, DMSO를 제거한 다음, 동결건조하여 본 발명의 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0029】 실시예 2. EC/DMSO(8/2) 혼합용매를 EC/DMSO(7/3) 혼합용매로 대체한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0030】 실시예 3. EC/DMSO(8/2) 혼합용매를 EC/DMSO(5/5) 혼합용매로 대체한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0031】 실시예 4. EC/DMSO(8/2) 혼합용매를 EC/DMSO(3/7) 혼합용매로 대체한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0032】 실시예 5. EC/DMSO(8/2) 혼합용매를 EC/DMSO(2/8) 혼합용매로 대체한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0033】 비교예 1. 평균분자량이 110,000인 폴리락트산(PLA) 3.5g을 50ml DMSO(DMSO 단독)에 용해시켜 7w/v% 고분자용액을 제조한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0034】 비교예 2. 평균분자량이 110,000인 폴리락트산(PLA) 3.5g을 50ml EC(EC 단독)에 용해시켜 7w/v% 고분자용액을 제조한 것을 제외하고는 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 수행하여 고분자 미세입자를 수득하였다.

【0035】 실험례

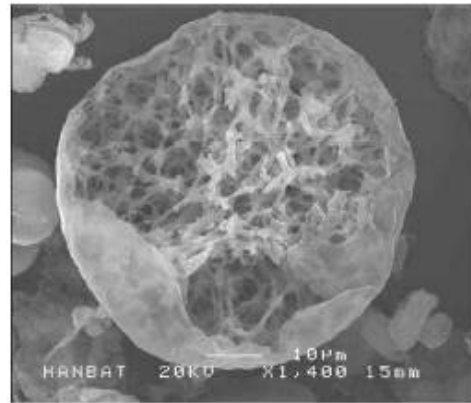
【0036】 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 2에서 수득된 각각의 고분자 미세입자의 특성을 확인하기 위하여 제조된 고분자 미세입자를 대상으로 미세입자의 형태 및 제조수율을 측정하였다. 이때, 미세입자의 형태는 전자현미경 사진을 촬영하여 측정하였고, 제조수율은 투입된 고분자의 양 대비 최종적으로 수득된 미세입자의 양을 측정하여 계산하였다.

【0037】 그 결과, 도 2 내지 8(도 2 - 실시예 1, 도 3 - 실시예 2, 도 4 - 실시예 3, 도 5 - 실시예 4, 도 6 - 실시예 5, 도 7 - 비교예 1, 도 8 - 비교예 2) 및 하기 표 1에 나타난 바와 같이, DMSO, EC 단독용매에 용해시킨 고분자용액으로부터 제조된 미세입자(비교예 1, 2)의 내부구조는 빈 공간을 가지나(도 7, 8 참조), 본 발명에 따라 EC/DMSO 혼합용매에 용해시킨

고분자용액으로부터 제조된 구형 고분자 미세입자들의 내부구조들은 망상구조를 이룸을 확인할 수 있었다(도 2 내지 도 6 참조).



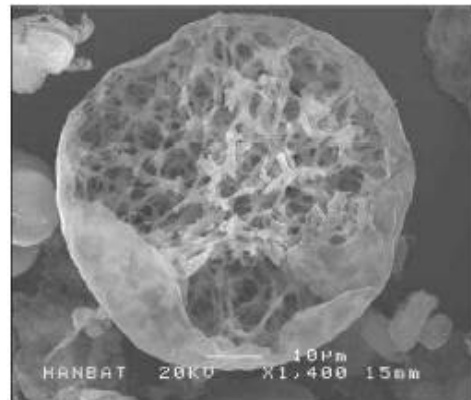
[도 2] 실시예 1의 고분자 미세입자 전자현미경 사진(EC/DMSO=80/20)



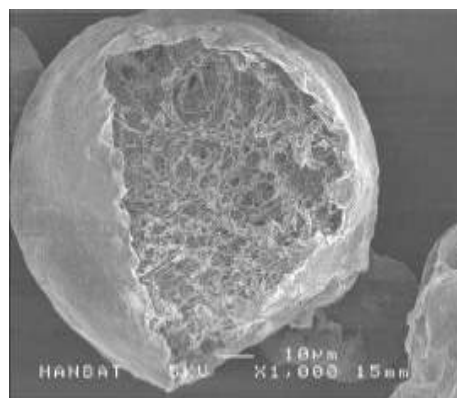
[도 3] 실시예 2의 고분자 미세입자 전자현미경 사진(EC/DMSO=70/30)



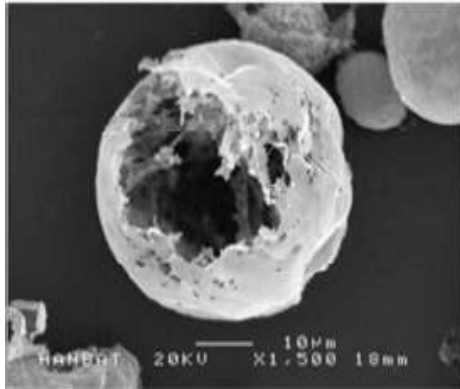
[도 2] 실시예 1의 고분자 미세입자 전자현미경 사진(EC/DMSO=80/20)



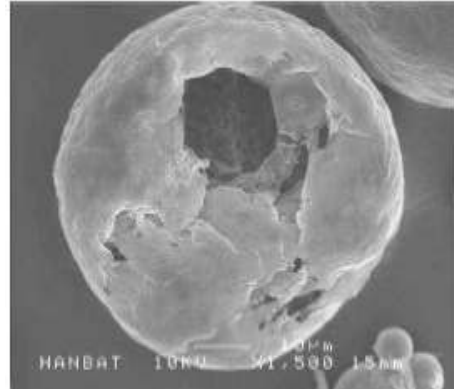
[도 3] 실시예 2의 고분자 미세입자 전자현미경 사진(EC/DMSO=70/30)



[도 6] 실시예 5의 고분자 미세입자 전자현미경 사진(EC/DMSO=20/80)



[도 7] 비교예 1의 고분자 미세입자
전자현미경 사진(DMSO=100)



[도 8] 비교예 2의 고분자 미세입자
전자현미경 사진(EC=100)

즉, 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 미세입자는 주사기를 통하여 체내에 주사하기 적합한 크기이었으며, 미세입자의 내부 망상구조는 세포부착을 용이하게 함으로써 세포운반체, 세포배양체 및 조직재생용 세포전달체로 더욱 유용하게 이용될 수 있을 것으로 판단되었다.

【0038】

표 1

	용매		미세입자 내부구조	미세입자 크기(μm)	수율(%)
	DMSO	EC			
비교예 1	100	0	빈 공간	20 내지 150	82
비교예 2	0	100			80
실시예 1	80	20	망상구조		83
실시예 2	70	30			85
실시예 3	50	50			81
실시예 4	30	70			82
실시예 5	20	80			83

- 끝 -