



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월13일
 (11) 등록번호 10-1837634
 (24) 등록일자 2018년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08B 11/08 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
C08L 1/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0138495
 (22) 출원일자 2011년12월20일
 심사청구일자 2016년10월12일
 (65) 공개번호 10-2013-0071145
 (43) 공개일자 2013년06월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060094336 A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
롯데정밀화학 주식회사
 울산광역시 남구 여천로217번길 19 (여천동)
 (72) 발명자
손병희
 울산광역시 중구 약사로 25 304동 705호 (약사동, 삼성래미안2차)
김태홍
 경상남도 양산시 물금읍 신주로 35 101동 1902호 (범어리, e편한세상2차아파트)
이일용
 대전광역시 유성구 배울2로 3 802동 1501호 (관평동, 대덕테크노밸리8단지아파트)
 (74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이예리

(54) 발명의 명칭 **아세틸화 셀룰로오스 에테르와 그의 제조방법, 및 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품**

(57) 요약

아세틸화 셀룰로오스 에테르와 그의 제조방법, 및 이를 포함하는 물품이 개시된다. 개시된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는, 1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS); 및 0.1~0.4의 겔보기 밀도를 갖는다.

(56) 선행기술조사문헌

US03592672 A1*

KR1020150003419 A

WO2009010842 A1

Macromolecules. 1987. 제20권. 제2413-2418면..

KR1020110089662 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS); 및 0.1~0.4의 겔보기 밀도를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르.

청구항 2

제1항에 있어서,
메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스 및 히드록시에틸메틸셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 셀룰로오스 에테르가 아세틸화되어 형성된 아세틸화 셀룰로오스 에테르.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 물품은 포장재, 섬유, 가전제품 케이스, 메탈 페이스트 또는 분리막용 소재인 물품.

청구항 5

1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS)를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 유기용매에 용해시켜 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액을 얻는 단계; 및
상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액에 물을 첨가하여 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 석출하는 단계를 포함하고,
상기 물의 첨가는 100중량%의 유기용매의 농도가 80중량% 이하로 희석될 때까지 수행되는 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 유기용매는 메탄올, 아세트산, 아세톤, 디메틸포름아미드, 디메틸 설펝사이드 및 1-메톡시-2-프로판올로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 포함하는 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 세정 및 건조하는 단계를 더 포함하는 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

아세틸화 셀룰로오스 에테르와 그의 제조방법, 및 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품이 개시된다. 보다 상세하게는, 0.1~0.4의 겔보기 밀도를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르와 그의 제조방법, 및 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품이 개시된다.

배경 기술

[0001]

[0002] 셀룰로오스는 무수글루코오스 단위당 3개의 수산기(-OH)를 가지고 있으며, 이러한 수산기들이 분자내에서 규칙적인 수소결합을 형성하여 강력한 결정구조를 형성하게 된다. 따라서, 셀룰로오스는 물이나 유기용매에 녹지 않는 안정된 구조를 가진다.

[0003] 이러한 셀룰로오스에서 수소결합 중의 일부가 알킬기로 치환되면, 치환된 셀룰로오스는 비치환된 셀룰로오스에 비해 결정구조가 약화되어 수용성 고분자인 셀룰로스 에테르로 전환된다.

[0004] 상기와 같은 수용성 고분자인 셀룰로스 에테르의 유기용매에 대한 용해성을 향상시켜 유기용매에 녹는 증점제, 바인더, 수처리용 멤브레인 등의 막소재로 활용하기 위하여, 한국공개특허 제2011-0089662호는 상기 셀룰로오스 에테르에 아세틸기를 도입하여 제조한 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 개시하고 있다. 그러나, 이렇게 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 겔보기 밀도가 낮아 상업적인 사용이 제한되는 문제점이 있다. 즉, 상업적인 사용을 확대하기 위해서는 제품(즉, 아세틸화 셀룰로오스 에테르)의 날림 방지, 포장성 개선, 저장용기(예를 들어, 사일로)내에서의 흐름성 개선 및 압출기 피더에서의 제품의 유동성 개선 등의 과제가 해결되어야 하며, 이러한 과제의 해결은 제품의 겔보기 밀도의 증가를 통해서 달성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 구현예는 0.1~0.4의 겔보기 밀도를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 제공한다.

[0006] 본 발명의 다른 구현예는 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 또 다른 구현예는 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면은,

[0009] 1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS); 및

[0010] 0.1~0.4의 겔보기 밀도를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 제공한다.

[0011] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스 및 히드록시에틸메틸셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 셀룰로오스 에테르가 아세틸화되어 형성된 것일 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 측면은,

[0013] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함하는 물품을 제공한다.

[0014] 상기 물품은 포장재, 섬유, 가전제품 케이스, 메탈 페이스트 또는 분리막용 소재일 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 측면은,

[0016] 1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS)를 갖는 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 유기용매에 용해시켜 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액을 얻는 단계; 및

[0017] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액에 물을 첨가하여 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 석출하는 단계를 포함하는 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법을 제공한다.

[0018] 상기 유기용매는 메탄올, 아세트산, 아세톤, 디메틸포름아미드, 디메틸 설펝사이드 및 1-메톡시-2-프로판올로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법은 상기 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 세정 및 건조하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

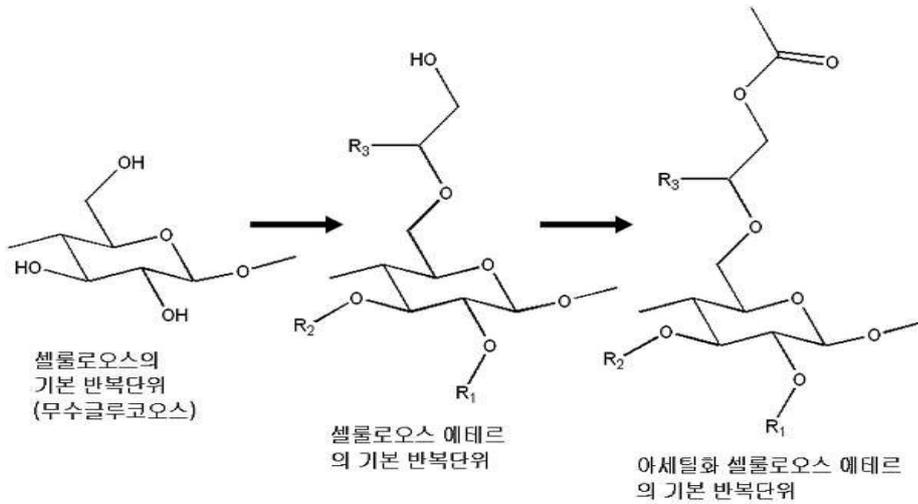
[0020] 본 발명의 일 구현예에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 유기용매에 용해될 수 있으며, 이에 따라 유기용매를 활용하여 제품화할 수 있는 포장용 필름, 섬유 물품 및 고강도 소재로서의 수처리용 멤브레인용 등의 막 소재로 활용될 수 있다. 또한, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 겔보기 밀도가 높아 흐름성이 개선되어, 압출기 피더에서의 흐름성 개선, 비산 방지 및 사이로내에서의 흐름성 개선 효과를 얻을 수 있으므로 다양한 상업적

용도에 활용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

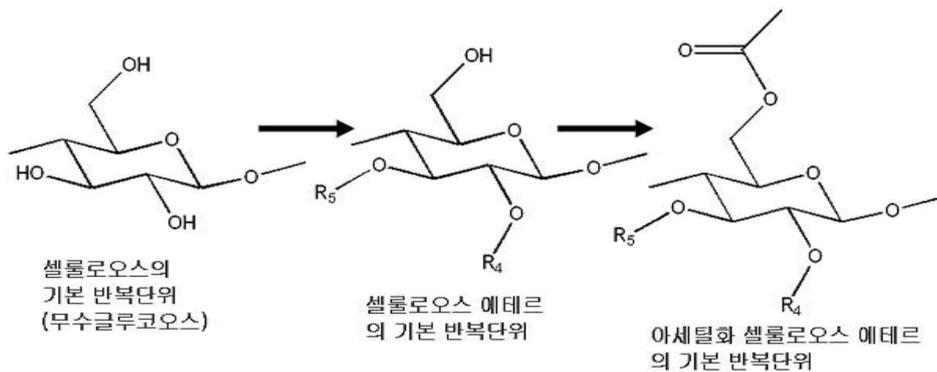
- [0021] 이하에서는 본 발명의 일 구현예에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르(acetylated cellulose ether)와 그의 제조 방법, 및 이를 포함하는 물품에 대하여 상세히 설명한다.
- [0022] 본 발명의 일 구현예에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 1~2의 알킬기 치환도(DS), 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS) 및 1~2의 아세틸기 치환도(DS); 및 0.1~0.4의 겉보기 밀도(bulk density)를 갖는다. 본 명세서에서, “겉보기 밀도”란 어떤 물질의 질량(g)을 그 물질이 차지하는 부피(ml)로 나누어준 값을 의미한다.
- [0023] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 1~2의 알킬기 치환도(DS) 및 0~1의 히드록시알킬기 치환도(MS)를 갖는 셀룰로오스 에테르가 아세틸화되어 형성된 것일 수 있다. 여기서, 알킬기는 1~16의 탄소수를 가질 수 있다. 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조시 출발물질로서 셀룰로오스가 사용될 수도 있고, 상기 치환도(DS, MS) 범위를 갖는 셀룰로오스 에테르가 사용될 수도 있다.
- [0024] 상기 알킬기 치환도(DS) 범위 및 상기 히드록시알킬기 치환도(MS) 범위를 갖는 셀룰로오스 에테르를 아세틸화하면, 물에는 용해되지 않으면서도 아세톤과 같은 유기용매에는 잘 용해되며, 고분자량을 가져서 기계적 강도가 우수한 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 얻을 수 있다. 이에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0025] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 1~2의 아세틸기 치환도(DS)를 가질 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 0.1~0.4(예를 들어, 0.1~0.3)의 겉보기 밀도를 가질 수 있다. 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 겉보기 밀도가 상기 범위이내이면, 흐름성이 개선되어 압출기 피더에서의 흐름성 개선, 비산 방지 및 사이로(silo)내에서의 흐름성 개선 효과를 얻을 수 있으므로 다양한 상업적 용도에 활용될 수 있는 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 얻을 수 있다.
- [0027] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스 및 히드록시에틸메틸셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 셀룰로오스 에테르가 아세틸화되어 형성된 것일 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 아세톤에 용해시킨 용액(아세틸화 셀룰로오스 에테르의 농도: 2중량%)의 점도는, 브룩필드 점도계로 측정할 때, 20℃ 및 20rpm의 조건에서, 5~100,000cps(centipoise)일 수 있다. 상기 점도가 상기 범위이내이면, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 기계적 강도가 우수하다.
- [0029] 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 180~250℃의 용융점을 가질 수 있다. 상기 용융점이 상기 범위이내이면, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 사출과 같은 용융가공에 적용될 수 있다.
- [0030] 이하, 본 발명의 일 구현예에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0031] 먼저, 셀룰로오스의 수산기를 에테르화하여 셀룰로오스 에테르를 제조한다. 즉, 셀룰로오스의 에테르화 반응에 의해서, 셀룰로오스 구조내의 수산기 중 일부를 blocking하거나, 상기 수산기 중의 수소를 다른 치환체(예를 들어, 후술하는 R₁~R₅ 등)로 치환함으로써 셀룰로오스 에테르를 형성한다. 이때, 셀룰로오스의 주쇄는 절단되지 않고 유지되지만, 셀룰로오스 내의 수소결합이 파괴되어 상기 셀룰로오스가 비결정 구조로 변환되기 때문에 고분자량의 수용성 셀룰로오스 에테르가 얻어진다. 이후, 상기 제조된 수용성 셀룰로오스 에테르에 포함된 수산기 중의 수소원자를 아세틸기(CH₃CO⁻)로 치환하여(이 치환 반응을 아세틸화라고 함) 수불용성 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 제조한다. 하기 화학식 1 및 2에 셀룰로오스의 기본 반복단위인 무수글루코오스(anhydroglucose)가 차례로 에테르화 및 아세틸화되어 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 기본 반복단위로 전환되는 과정을 나타내었다.

화학식 1



[0032]

화학식 2



[0033]

[0034] 상기 화학식 1은 셀룰로오스가 에테르화되어 히드록시알킬알킬셀룰로오스로 전환된 후, 상기 히드록시알킬알킬셀룰로오스가 아세틸화되어 아세틸화 셀룰로오스 에테르로 전환되는 과정을 나타낸 것이고, 상기 화학식 2는 셀룰로오스가 에테르화되어 알킬셀룰로오스로 전환된 후, 상기 알킬셀룰로오스가 아세틸화되어 아세틸화 셀룰로오스 에테르로 전환되는 과정을 나타낸 것이다.

[0035] 상기 화학식 1에서, R₁ 및 R₂는, 서로 독립적으로, H, CH₃, CH₂CH₂OH 또는 CH₂CH(CH₃)OH일 수 있고, R₃는 H 또는 CH₃일 수 있다.

[0036] 상기 화학식 2에서, R₄ 및 R₅는 각각 H 또는 CH₃이고, 상기 R₄ 및 R₅ 중 적어도 하나는 CH₃이다.

[0037] 본 명세서에서, 치환도(DS: degree of substitution)란 무수글루코오스 단위당 알킬기로 치환된 수산기의 평균 개수를 의미한다. 무수글루코오스 단위당 최대 3개의 수산기가 존재하므로, 단관능성 치환체로 치환될 경우에는 이론적인 최대 치환도(DS)는 3이다. 그러나, 다관능성 또는 중합성 치환체는 무수글루코오스 단위에 포함된 수산기의 수소와 반응할 뿐만 아니라 자기 자신들과도 반응하므로, 치환도(DS)가 3으로 한정되지 않는다. 또한 본 명세서에서, 치환도(MS: degree of molar substitution)란 무수글루코오스 단위당 다관능성 또는 중합성 치환체의 몰수를 의미한다. 이러한 치환도(MS)의 이론적인 최대값은 존재하지 않는다.

[0038] 본 발명의 일 구현예에 따른 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 셀룰로오스 에테르에 존재하는 대부분의 수산기 중의 수소가 소수성기인 아세틸기로 치환된 것일 수 있다. 따라서, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 물에는 용해되지 않지만, 유기용매에는 용해되는 성질을 갖는다.

- [0039] 상기와 같이 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 실 모양의 형상 및 0.1 미만의 겉보기 밀도를 갖는다.
- [0040] 다음에, 0.1 미만의 겉보기 밀도를 갖는 실 모양의 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 유기용매에 용해시켜 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액을 얻는다.
- [0041] 상기 유기용매는 메탄올, 아세트산, 아세톤, 디메틸포름아미드(DMF), 디메틸 설폭사이드(DMSO) 및 1-메톡시-2-프로판올(MP)로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0042] 이어서, 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액에 물을 첨가(예를 들어, 적가)하여 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 석출한다. 상기 물의 첨가는 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 석출이 지속될 때까지 수행될 수 있다. 즉, 상기 물의 첨가는 100중량%의 유기용매의 농도가 80중량% 이하, 70중량% 이하, 50중량% 이하, 40중량% 이하, 30중량% 이하, 20중량% 이하, 10중량% 이하로 희석될 때까지 수행될 수 있다. 상기 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 둥근 입자 모양의 형상 및 0.1~0.4의 겉보기 밀도를 갖는다.
- [0043] 끝으로, 상기 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 세정 및 건조한다. 상기 세정은, 예를 들어, 과량의 물을 세정액으로 사용하여 실시될 수 있으며, 상기 건조는 60~100℃에서 30분~10시간 동안 진행될 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 일 구현예에 따른 물품은 상기 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 포함한다. 이러한 물품은, 예를 들어, 상기 물품은 포장재, 섬유, 가전제품 케이스, 메탈 페이스트 또는 분리막(수처리용 멤브레인, 기체 분리막 또는 전지 분리막 등)용 소재일 수 있다.
- [0045] 이하, 실시예들을 들어 본 발명에 관하여 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명이 이러한 실시예들에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 실시예
- [0047] 제조예 1~7: 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 제조
- [0048] 교반기가 장착된 3L 반응기에, 셀룰로오스 에테르 제품(삼성정밀화학 제조) 70g, 아세트산 무수물 1120g 및 피리딘 350g을 투입한 후, 200rpm으로 교반하면서 90℃에서 3시간 동안 반응시켜 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 제조하였다. 이어서, 반응기 내용물을 물이 채워진 18L의 응고욕(coagulating bath)에 분사하여 응고시킨 후 깨끗한 물로 5회 세척한 후 건조하여 실 모양의 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 얻었다. 각 실시예에서 사용된 셀룰로오스 에테르 제품의 메틸기 치환도(DS), 히드록시프로필기 치환도(MS), 히드록시에틸기 치환도(MS) 및 각 셀룰로오스 에테르에 포함된 무수글루코오스 단위당 사용된 아세트산 무수물의 몰비를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0049]

	셀룰로오스 에테르 제품			아세트산 무수물/ 무수글루코오스 단위 (몰비)
	메틸기 치환도(DS)	히드록시프로필기 치환도(MS)	히드록시에틸기 치환도(MS)	
제조예 1	1.80	0.21	-	16.74
제조예 2	1.58	0.22	-	16.53
제조예 3	1.35	0.75	-	18.84
제조예 4	1.91	-	-	15.85
제조예 5	1.40	-	0.25	16.17
제조예 6	1.65	-	0.23	16.39
제조예 7	1.81	-	0.28	16.76

- [0050] 실시예 1~7: 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 후처리
- [0051] 상기 제조예 1~7에서 제조된 각 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 하기 표 2에 열거된 100중량%의 농도를 갖는 유기용매에 녹여 아세틸화 셀룰로오스 에테르 용액을 제조한 후, 상기 용액에 물을 첨가하여 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 석출하였다. 이어서, 상기 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 과량의 물로 세정하고, 80℃에서 6시간 동안 건조하여 둥근 입자 모양의 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 얻었다. 이 경우, 물의 첨가량이 증가함에 따라 유기용매의 농도가 감소하게 되는데, (i) 석출 개시 시점에서의 유기용매의 농도와 이때 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 겉보기 밀도(B/D), 및 (ii) 그 이후 최대값의 겉보기 밀도를 갖는 시점에서의 유기용매의

농도와 이때 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 겔보기 밀도(B/D)를 각각 측정하여 하기 표 2에 나타내었다. 여기서, 상기 각 석출된 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 겔보기 밀도(B/D)는 GASA 비중계(흥진정밀, HJ-6010)를 사용하여 측정하였다.

표 2

사용 유기용매 및 석출시 농도		겔보기 밀도(g/ml)						
		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7
메탄올	60중량%	-	0.19	-	0.17	0.18	-	0.24
	30중량%	-	0.20	-	0.19	0.19	-	0.26
초산	40중량%	0.31	-	0.23	0.18	-	0.27	-
	20중량%	0.29	-	0.25	0.19	-	0.25	-
아세톤	76중량%	-	0.25	-	0.17	-	0.22	-
	40중량%	-	0.27	-	0.19	-	0.23	-
DMF	80중량%	0.28	-	0.20	-	0.18	-	0.24
	40중량%	0.25	-	0.21	-	0.19	-	0.25
DMSO	85중량%	-	0.21	-	0.14	0.20	-	0.23
	30중량%	-	0.20	-	0.16	0.21	-	0.21
MP	50중량%	-	0.19	-	0.16	-	0.15	-
	10중량%	-	0.20	-	0.17	-	0.17	-

상기 표 2를 참조하면, 실시예 1~7에서 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 0.14-0.31의 겔보기 밀도를 갖는 것으로 나타났다. 또한, 유기용매의 종류에 따라 석출 개시 시점이 다른 것으로 나타났는데, 100중량%의 메탄올을 사용한 경우는 60중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 30중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다. 100중량%의 초산을 사용한 경우는 40중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 20중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다. 100중량%의 아세톤을 사용한 경우는 76중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 40중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다. 100중량%의 DMF를 사용한 경우는 80중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 40중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다. 100중량%의 DMSO를 사용한 경우는 85중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 30중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다. 100중량%의 MP를 사용한 경우는 50중량%로 희석되었을 때 석출이 개시되어 10중량%로 희석되었을 때 석출이 완료되었다.

비교예 1~7: 후처리되지 않은 아세틸화 셀룰로오스 에테르

제조예 1~7에서 제조된 각 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 후처리 하지 않은 상태에서, 겔보기 밀도(B/D), 아세틸기 치환도 및 점도를 측정하여 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6	비교예 7
겔보기 밀도(g/ml)	0.05	0.03	0.07	0.04	0.03	0.03	0.08
아세틸기 치환도(DS)*	1.16	1.35	1.56	1.03	1.53	1.48	1.14
점도**(cps)	400	65,000	35,000	3,000	40,000	25,000	48,000

* 아세틸기 치환도의 측정방법: 상기 각 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 비누화 반응에 의해 형성되는 유리 아세트산을 알칼리로 적정하여, 상기 각 아세틸화 셀룰로오스 에테르의 아세틸기 치환도(DS)를 측정하였다(ASTM D871-96).

** 점도의 측정: 상기 각 아세틸화 셀룰로오스 에테르를 아세톤에 용해시킨 용액(아세틸화 셀룰로오스 에테르의 농도: 2중량%)의 점도를, 브룩필드 점도계로 20℃ 및 20rpm의 조건에서 측정하였다.

- [0059] 상기 표 3을 참조하면, 비교예 1~7(즉, 제조예 1~7)에서 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 0.03~0.08의 겔 보기 밀도, 1.03~1.56의 아세틸기 치환도 및 400~65,000cps의 점도를 갖는 것으로 나타났다.
- [0060] 참고로, 상기 실시예 1~7에서 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르는 상기 비교예 1~7에서 제조된 아세틸화 셀룰로오스 에테르 대비 겔 보기 밀도는 서로 상이하지만, 동일한 아세틸기 치환도 및 점도를 갖는다.
- [0061] 본 발명은 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.