

친환경 전자선 공정에 의한 나노셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법 및 이를 통해 제조된 나노셀룰로오스 섬유를 이용한 종이제조방법.

Step.01

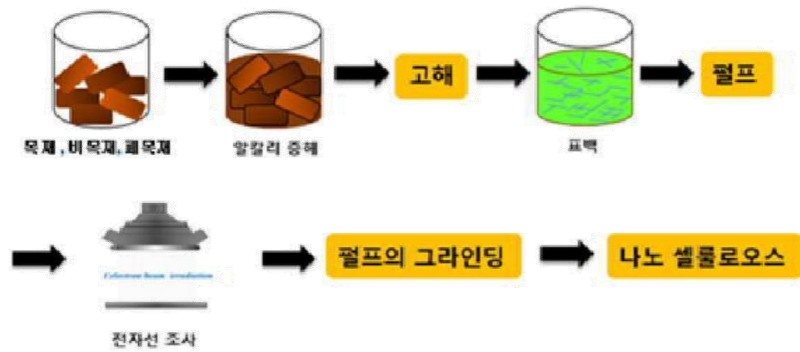
권리현황

발명의 명칭	특허 현황	발명자	출원인
친환경 전자선 공정에 의한 나노셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법 및 이를 통해 제조된 나노셀룰로오스 섬유를 이용한 종이제조방법	10-2209938	신혜경, 김홍건, 김용선, 곽이구	전주대학교 산학협력단

Step.02

기술개요

▶ 펄프에서 나노셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법과 이를 이용해 종이를 제조하는 방법



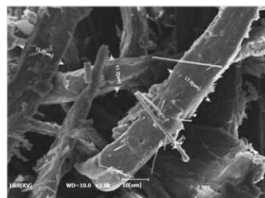
[본 기술에 따른 펄프에서 나노셀룰로오스 분리 제조 공정 개략도]

Step.03

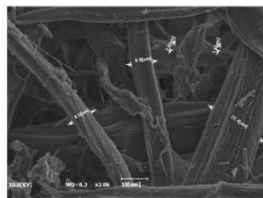
기술내용

- ▶ 친환경 전자선 공정에 의해 펄프에서 섬유장이 긴 나노 셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법
 - ☞ 원료인 목재나 비목재로부터 펄프를 제조하는 단계(단계 1);
 - ☞ 상기 단계 1)에서 얻어진 펄프로부터 전자선을 조사하는 단계 (단계 2);
 - ☞ 상기 단계 2)전자선이 조사된 펄프를 그라인딩 하여 나노셀룰로오스를 분리획득 하는 단계(단계 3)

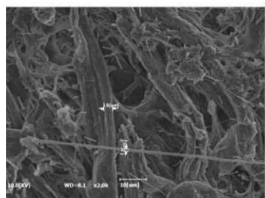
제조 결과



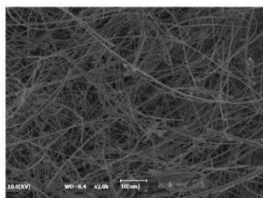
(2-a) 전자선 미조사 표백 펄프



(2-b) 100 kGy 처리된 펄프



(2-c) 200 kGy 처리된 펄프



(2-d) 300 kGy 처리된 펄프

[전자선 조사량에 따라 얻어진 섬유표면 SEM]



[나노셀룰로오스 섬유로 제조된 종이]

친환경 전자선 공정에 의한 나노셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법 및 이를 통해 제조된 나노셀룰로오스 섬유를 이용한 종이제조방법.

Step. 04

기존기술의 문제점

기존의 나노셀룰로오스 추출하는 단리과정 중 60% 이상의 황산을 사용해 화학적으로 단리하는 방법의 경우,

- ▶ 비결정 영역을 제거하여 나노셀룰로오스를 얻는 방법
 - ☞ 수율이 낮고, 분해정도가 심하고 강산을 제거하기 위해 다량의 물을 소모
 - ☞ 에너지 및 환경오염 큰 영향을 미치며 산을 제거하는 과정에 많은 시간 소요
- ▶ 물리적 단리법으로 고강도 초음파 방법이나 고압처리법 등 사용시
 - ☞ 에너지가 많이 소모되고 기계적 소음과 섬유직경이 매우 짧게 된다는 단점발생

기술의 특징점

- ▶ 셀룰로오스로 구성된 펄프로부터 나노 셀룰로오스 섬유를 분리하는 과정 중 강산을 사용하지 않음
 - ☞ 강산을 세척하기 위해 다량의 물을 소비할 필요가 없음
 - ☞ 전자선 조사를 통해서 높은 수율과 함께 높은 강도의 나노셀룰로오스 섬유를 경제적이면서도 친환경적 생산 가능

[활용 사례]



[필름]



[투명 식품포장 필름]



[종이]

Step. 06

산업동향

펄프 및 제지산업 수요는 매년 증가하는 추세

년도	사업체수(개)			고용(천명)			생산액(10억 원)			주요국가 생산순위	지류 생산량(천톤)	소비순위	지류 소비량(인당·kg)
	제조업	펄프 및 제지산업	비중 (%)	제조업	펄프 및 제지산업	비중 (%)	제조업	펄프 및 제지산업	비중 (%)				
2012	64500	1699	2.6	2753	51	1.9	1469846	20846	1.4	중국	109193	44	77.2
2013	65190	1786	2.7	2813	54	1.9	1451312	21606	1.5	미국	72671	6	220.7
2014	68042	1891	2.8	2905	56	1.9	1442802	21513	1.5	일본	26227	8	210.9
2015	68913	1808	2.6	2947	57	1.9	1429084	21724	1.5	독일	22608	2	254.3
2016	70.87	1905	2.7	2936	58	2.0	1367544	22042	1.6	한국	11602	10	197.2
										인도	11236	116	10.5

주 = 2016년 기준
참고 = 소비순위 1위 벨기에, 3위 오스트리아, 4위 UAE, 5위 슬로베니아
자료 = 한국제지연합회

Source : 나무신문 <http://www.inwood.co.kr/>

Source : 회사자료, 신한금융투자, 2020

- ▶ 국내 제지업계는 세계 5위권을 유지하며, '16년 생산액은 22조 420억 원으로 매년 증가하는 추세임
- ▶ 펄프 및 제지 제조업의 사업체수는 '12년 1,699개 업체에서 '16년 1,905개 업체로 206개 업체가 증가했고, 고용인원도 '12년 51,000명에서 '16년 58,000명으로 증가함

친환경 전자선 공정에 의한 나노셀룰로오스 섬유를 제조하는 방법 및 이를 통해 제조된 나노셀룰로오스 섬유를 이용한 종이제조방법.

Step.06

산업동향

Market Issue

- ▶ 최근 환경보호 문제가 전 세계적으로 확대되면서 천연소재를 활용하여 환경 친화적 포장재로 개발 하려는 연구 노력이 활발해짐
- ▶ 포장재 재활용 측면에서 우유팩, 각종 종이 카톤을 이용하여 자원을 효율적으로 활용하고 포장재의 제 기능을 향상시키려는 노력이 식품포장업체 골판지 업체를 중심으로 활발하게 전개중임
- ▶ 국내 제지업계는 '16년 기준 생산량이 1,160만 2,000톤으로 중국, 미국, 일본, 독일에 이어 세계 5위권을 유지하고 있음
- ▶ 또한, 1인당 지류 소비량은 197.2kg으로 세계 10위권의 소비국임
- ▶ 제지 생산업체 현황

구 분	기업체
국 내	무림 P&P, 한솔제지, 한국제지, 무림페이퍼, 삼일제지 등
국 외	인터내셔널 페이퍼(미), 프로터앤갬블(미), 오지페이퍼(일), UPM(핀) 등

Step.07

담당자

- ▶ 소속 : 전주대학교 산학협력단 기술사업화팀
- ▶ 주소 : (55069) 전라북도 전주시 완산구 천잠로 303 전주대학교
- ▶ 담당 : 김정식 팀장
- ▶ 문의 : 063-220-2963 / bnial@nate.com