

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
D06M 16/00

(45) 공고일자 2000년11월01일

(11) 등록번호 10-0265079

(24) 등록일자 2000년06월09일

(21) 출원번호	10-1994-0702145	(65) 공개번호	특 1994-0703952
(22) 출원일자	1994년06월20일	(43) 공개일자	1994년12월12일
번역문제출일자	1994년06월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 92/11147	(87) 국제공개번호	WO 93/13261
(86) 국제출원일자	1992년12월21일	(87) 국제공개일자	1993년07월08일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독 일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 캐나다 일본 대한민국		
(30) 우선권 주장	07/810.962 1991년12월20일 미국(US)		
(73) 특허권자	제넨코 인터내셔널, 아이엔씨 웨인 에이치. 피쳐		
(72) 발명자	미국 캘리포니아 94304 팔로 알토 페이지 밀 로드 925 콕스, 토마스, 씨.		
(74) 대리인	미합중국, 사우스캘리포니아 29730, 락힐, 919 알렌데일 드라이브 목선영, 목돈상, 목영동		

심사관 : 조정환

(54) 면타월지 및 그 관련직물의 연화성을 향상시키는 강도손실 저항 방법

요약

본원은 (a) 면타월지표면상에 도포되는 수성 셀룰라아제 용액의 중량이 타월지 중량의 약 10-50%이고, 최소한 약 0.2g/l의 셀룰라아제로 구성되는 수성 셀룰라아제 용액을 상기 타월지 표면상에 도포하는 단계; 및 (b) 상기 타월지에 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지를 유지시키는 단계로 구성되는, 셀룰라아제로 처리시킴으로써 면타월지에 영구적인 연화성을 주는 방법에 관한다.

명세서

[발명의 명칭]

면타월지 및 그 관련 직물의 연화성을 향상시키는 강도손실 저항 방법

[발명의 분야]

본원은 직물에 영구적인 연화성을 주기위하여 면타월지와 그 관련 직물들을 셀룰라아제로 처리하는 강도 손실 저항 방법에 관한고, 구체적으로는 특정양의 셀룰라아제를 면타월지 및 그 관련직물의 표면 섬유상에 도포하여 이러한 직물들이 영구적인 연화성을 갖도록 하는 방법에 관한다. 한편, 특정양의 셀룰라아제를 단지 상기 직물의 표면섬유상에만 도포하므로, 직물의 기저 섬유(즉, 내부 섬유)는 상당량의 셀룰라아제에 노출되지 않는다. 다시 말하면, 내부섬유는 셀룰라아제에 의해 거의 취화(degradation)되지 않으므로, 직물의 모든 섬유를 셀룰라아제로 처리시키는 경우 강도 손실이 증가되는 것에 비하여 상기와 같이 처리시킨 직물의 강도손실은 감소한다.

본원의 방법은 셀룰라아제로 면타월지와 그 관련직물을 처리하는 연속 공정용 및 배취공정용 모두에 특히 적당하다.

[선행기술 소개]

면타월지 및 그 관련 직물에 영구적인 연화성을 주기 위하여 셀룰라아제를 사용하는 방법은 업계에 널리 공지되어 있는 것이다. 예를들어 특정조건에서 셀룰라아제 용액내에서 처리시킨 직물을 세척(침수)시키는 배취공정 또는 연속공정으로 면타월지를 처리할 수 있다. 상기 조건하에서는 직물의 내부와 표면 면섬유 모두가 셀룰라아제 용액에 노출된다. 처리시킨후, 일반적으로 섬유를 린스시키고 건조시킨다. 이러한 조건하에서, 셀룰라아제로 상기와 같이 처리하여 직물에 영구적인 연화성을 주게된다.

그러나, 선행기술의 방식을 이용할 경우 면타월지와 그 관련 직물 처리에 문제점이 생기게 된다. 구체적으로는, 영구적인 연화성을 주기위해 이전까지의 공지방법으로 처리할 경우, 상기 직물은 바람직하지 않은 중량 손실, 인장강도 감소 및 흡수성 감소를 겪게 된다. 이러한 유해한 특성은 처리시키기 전의 직물에 비하여 처리시킨 직물이 더 열등한 품질의 제품이 되게할 정도로 심각할 수 있다.

위와같은 점을 고려해볼때, 직물에 영구적인 연화성을 주면서 또한 선행기술의 공정에서 얻어지는 바람직하지 않은 성장들은 감소시키게 하는 면타월지 및 그 관련직물 처리 방법이 특히 요망되고 있다.

[발명의 개요]

본원은 식물에 영구적인 연화성을 주기위하여 셀룰라아제로 면타월지와 그 관련 직물을 처리하는 신규방법에 관한다. 식물전체를 셀룰라아제 용액에 노출시킴으로써 그러한 식물에 영구적인 연화성을 주기위한 선행기술의 공정과는 달리, 본원은 면타월지 및 그 관련직물(이하 "타월지"로 정의함)상에 특정양의 셀룰라아제를 도포하는 경우 대폭적인 예상밖의 개선점이 얻어짐을 발견한 것에 관한다. 구체적으로, 본원 방법은 상기와 같이 처리시킨 면타월지에 영구적인 연화성을 주면서 또한 선행기술 공정으로 처리시킨 면타월지에서 얻어지는 강도손실, 중량손실 및 흡수성 손실에 비하여 강도손실, 중량손실 및 흡수성 손실을 상당히 감소시켜준다.

따라서, 본 발명의 양상에 따르면 본원은 (a) 면타월지 중량의 약 10-50%이 되는 약 0.2g/l 이상의 셀룰라아제를 포함하는 수성 셀룰라아제 용액을 면타월지 표면에 도포하는 단계; 및 (b) 상기 타월지에 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지를 유지시키는 단계를 포함하는, 셀룰라아제로 처리시킴으로써 면타월지에 영구적인 연화성을 주는 방법에 관한다.

바람직한 구체예에서, 타월지의 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 도포하는 방법은 타월지의 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 스프레이, 보다 더 바람직하게는 실질적으로 균일하게 스프레이시키는 것이다.

다른 바람직한 구체예에서, 셀룰라아제 용액을 도포시키는 방법은 면타월지의 양쪽 표면에 도포시키는 것이고 보다 더 바람직하게는 양쪽표면에 동시에 도포시키는 것이다.

본원 공정에서의 처리후, 면타월지는 셀룰라아제 효소를 제거 및/또는 불활성화시키는 방식으로 처리된다. 효소를 분리시키는 방법 중 하나는 상기와 같이 처리된 타월지를 무(無)셀룰라아제 수용액(즉, 셀룰라아제를 함유하지 않은 수용액)으로 철저하게 린스시키는 것이다. 상기와 같은 구체예에서는, 그 타월지를 고온에서 건조시켜 잔류할지도 모를 효소를 불활성화시킨다. 이와는 달리, 먼저 효소를 불활성화시키는 단계에 충분히 높은 온도에서 충분히 오랜 시간 동안 타월지를 가열시킴으로써 셀룰라아제 효소가 불활성화되도록 처리하는 것이다. 이 구체예에서는, 불활성화시킨후, 연속적으로 타월지를 철저히 린스시킨 다음 건조시킨다.

제조 양상의 결과인 제품들중 하나로, 본원은 타월지가 본원의 방법에 의해 제조되어지고 영구히 연화된 면타월지에 관한다.

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본원 방법에 유용한 면타월지의 평면도이고, 제1b도는 제1a도에서의 2-2선을 따라 취해진 상기 직물의 확대 단면도이다.

제2도는 면타월지의 양쪽표면에 수성 셀룰라아제 용액을 동시에 연속적으로 도포하는 방법을 도시하고 있다.

[발명의 상세한 설명]

상기한 바와같이, 본원은 수성 셀룰라아제 용액을 타월지 표면에 도포시키는 것을 포함하는, 셀룰라아제 면타월지를 처리하여 타월지에 영구적인 연화성을 주는 방법에 관한다. 그러나, 본원을 보다 상세히 설명하기 전에 먼저 다음 용어들을 정의하고자 한다.

1. 정의

본 명세서에서 사용되는 하기 용어들은 다음의 의미로 쓰여졌다.

"타월지"란 용어는 타월지와 유사한 구조를 갖는 관련직물 및 타월지를 의미한다. 이러한 점을 고려해볼 때, 타월지는 기지섬유면의 위쪽 및/또는 아래쪽 모두에 뻗어있는 하나이상의 루프가 형성됨으로써 구성된다는 것을 알 수 있다. 따라서, 관련직물로는 루프가 약간 또는 전부 절단된(깨어진)것을 제외하고는 타월지와 유사구조를 지닌 예를들면 벨루어, 코르덴 등이 있다.

"면 타월지"란 용어는 100% 면 또는 면혼방으로 제조된 타월천(toweling)을 뜻한다. 면혼방을 사용하는 경우, 상기 타월지내 면의 양은 약 40중량%이상, 바람직하게는 약 60중량%이상, 가장 바람직하게는 약 75중량%이상이어야 한다. 혼방으로 사용하는 경우, 직물내에 사용되는 동반 직물로는 폴리아미드섬유(예를 들면, 나일론 6과 나일론 66), 아크릴 섬유(예를 들면, 폴리아크릴로니트릴 섬유), 폴리에스테르 섬유(예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트), 폴리비닐 알콜섬유(예를 들면, 비닐론), 폴리비닐 클로라이드 섬유, 폴리비닐리덴 클로라이드 섬유, 폴리아우레탄 섬유, 폴리아우레아 섬유 및 아라미드 섬유와 같은 합성섬유를 포함한 하나이상의 비(非)면 섬유들이 있을 수 있다. 레이온과 같은 재생 셀룰로오스를 면타월지내 면 대용품으로 사용할 수 있음을 알 수 있다.

본원의 "피니쉬하는 것"이라는 용어는 타월지상에 셀룰라아제의 셀룰로오스 분해 활성(cellulolytic activity)을 실질적으로 방지하기 위하여 면타월지에 충분한 양의 피니쉬를 도포하는 것을 뜻한다. 피니쉬는 일반적으로, 예를들면 연화성, 내구성등과 같은 타월지의 특성을 향상시키기 위하여 타월지 제조공정의 말기 또는 말기에 가까운 때에 도포시키는데, 이는 부가적으로 셀룰라아제와의 반응으로부터 타월지를 보호해준다. 면타월지를 피니쉬시키는데 유용한 피니쉬는 업계에 널리 공지되어 있고 예를들면 4차 염과 기타 연화제들이 있다. 본원에 사용된 "셀룰라아제"라는 용어는 정질 셀룰로오스 및 이의 유도체상에서 작용하여 셀룰로오스를 가수분해하여 일차 생성물인 글루코스와 셀로비오스를 만드는 미생물로부터 유도된 효소조성물을 의미한다. 이러한 셀룰라아제는 균류, 방사선균, 활주세균(마이코박테리아) 및 진성세균을 포함한 다수의 미생물에 의해 합성되어진다. 본원 방법에 유용한 셀룰라아제를 생산할 수 있는 몇몇 미생물들은 영국 특허 제2 094 826 A호에 기재되어 있다. 대부분의 셀룰라아제는 일반적으로 산성 또는 중성 pH 범위에서 자신의 최적 활성을 갖는다.

한편, 알칼리 셀룰라아제, 즉 중성 또는 알칼리 매질에서 최적의 활성을 나타내는 셀룰라아제 역시 업계에 공지되어 있다. 알칼리 셀룰라아제를 생산하는 미생물은 미합중국 특허제 4,822,516호에서

기술되었다. 알카리 셀룰라아제에 대한 다른 참고문헌으로는 EPA 공고 공보 제 269,977호 및 EPA 공고 공보 제265,832호가 있다.

분류단 및 이로부터 분리시킨 분류성분과 구별하기 위하여 자연 발생적인 미생물에 의해 얻어지는 셀룰라아제는 본원에서 때때로 "셀룰라아제 시스템"이라 불리워진다. 이러한 분류단은 업계에 널리 공지되어 있고 엑소-셀로비오하이드롤라아제 ("CHB"), 엔도글루카나아제 ("EG") 및 β -글루코시다아제 ("BG")를 포함한다. 부가적으로, 각각의 분류에는 복합성분들이 있다. 예를들면, *Trichoderma reesei*에서 얻어진 셀룰라아제내에는 두개의 CHB성분(즉, CHB I 및 CHB II)과 세개 이상의 EG 성분(즉, EG I, EG II 및 EG III)이 있다.

서로 상승적으로 상호작용하여 셀룰로오스에 대한 활성을 향상시키는 다른 분류단이 업계에 공지되어 있다. 따라서, 어떠한 미생물로부터 유도된 셀룰라아제 시스템도 본원에 사용할 수 있지만, 향상된 셀룰라아제 활성이 얻어질수록 하나이상의 CHB 성분과 하나이상의 EG 성분을 함유하는 셀룰라아제 시스템이 바람직할 것이다.

셀룰라아제 생성을 위한 셀룰로오스 분해 미생물 배양용 발효 절차는 본질적으로 업계에 공지되어 있다. 예를들면, 셀룰라아제 시스템은 배취, 페드-배취와 연속 유동 공저를 포함한 고형분 또는 액내 배양에 의해 얻어질 수 있다. 발효 브로쓰로부터 셀룰라아제 시스템의 수집 및 정제는 또한 본질적으로 업계에 공지된 절차에 의해 실행될 수 있다.

본원용으로 바람직한 셀룰라아제는 *Trichoderma reesei*, *T. Koningii*, *Pencillum sp.*, 및 *Humicola insolens* 등으로부터 얻어지는 것들이다. 어떤 셀룰라아제는 시판되고 있는데 CELLULCLAST(Novo Industry 사제품, 코펜하겐, 덴마크), RAPIDASE(Gist Brocades, N. V. 사제품, 델프트, 네덜란드), CYTOLASE 123 (Genencor International 사제품, 사우쓰 샌프란시스코, 캘리포니아)등이 있다. 기타 셀룰라아제는 발효 및 분리절차로 알려진 기술에 의해 용이하게 분리시킬 수 있다.

"계면활성제"란 업계에 널리 공지된 음이온성, 비이온성 및 양쪽성 계면활성제들을 의미한다.

"완충액"이란 용어는 면 함유 직물의 셀룰라아제 처리시 일어나는 바람직하지 못한 pH 이동에 대하여 셀룰라아제 용액을 안정시켜주는 업계에 널리 공지된 산/염기 시약을 의미한다.

"수성 셀룰라아제 용액"이란 셀룰라아제와, 계면활성제, 완충액등과 같은 임의의 첨가제를 함유하는 수성 용액을 의미한다. 일반적으로, 수성 셀룰라아제 용액은 약 0.2g/l 이상의 셀룰라아제, 바람직하게는 약 0.4' 약 1.0g/l의 셀룰라아제를 함유할 것이다. 본원에서, g/l의 셀룰라아제라고 언급한 것은 모두 비-셀룰라아제 성분들은 배제시킨 셀룰라아제 단백질(CHB, EG 및 BG성분)의 그램수를 뜻한다.

놀랍게도, 본원에서 예증된 향상된 결과를 제공하는 것은 정질 셀룰로오스에서 글루코오스로 가수분해되는 상대적 비율이 아니라 셀룰라아제 단백질의 양이라는 것을 알게 되었다.

용액의 습윤성을 향상시키기 위하여, 수성 셀룰라아제 용액은 수성 셀룰라아제 용액의 총중량을 기준하여 약 0.1-약 5중량%, 바람직하게는 약 0.2-2중량%의 계면활성제를 함유해야할 것이다.

수성 셀룰라아제 용액은 일반적으로 셀룰라아제가 상당한 셀룰로오스 분해활성을 지니고 있는 pH에서 유지시킨다. 이점을 고려해볼때, 셀룰라아제의 활성은 pH의존적임이 업계에 공지되어 있다. 즉, 특정 셀룰라아제 조성물은 규정된 pH 범위의 소구간에서는 일반적으로 최적의 셀룰로오스 분해 활성을 지니면서 상기 규정된 pH 범위의 전체영역에서 상당한 셀룰로오스 분해 활성을 나타낸다.

셀룰로오스 분해 활성에 대한 특정 pH 범위는 각각의 셀룰라아제 조성물에 따라 달라질 것이다. 상기한 바와같이 대부분의 셀룰라아제는 산성 내지 중성의 pH 영역내에서 셀룰로오스 분해 활성을 나타낼 것이고 몇몇 셀룰라아제는 염기성 pH 영역에서 셀룰로오스 분해 활성을 나타낼 것이다.

면타월지 처리시, 초기 셀룰라아제 용액의 pH를 상당한 셀룰라아제 활성에 요구되는 범위 밖에 둘 수 있다. 면타월지 처리중에, 예를들면 용액의 pH를 변화시키는 반응생성물을 생성시킴으로써 pH를 변화시키는 것 또한 가능하다. 상기의 두가지 경우에, 비완충(unbuffered) 셀룰라아제 용액의 pH는 상당한 셀룰로오스 분해 활성에 요구되는 범위밖에 있을 수 있다. 이럴 경우, 셀룰로오스 용액내에서 바람직하지 않은 셀룰로오스분해활성의 감소 또는 중단이 발생한다. 예를들면, 산성의 활성 영역을 갖는 셀룰라아제를 중성 또는 염기성의 비완충 수성용액에 사용한다면 그때 용액의 pH는 셀룰로오스 분해 활성을 저하시켜 아마도 셀룰로오스 분해 활성이 사라지게 할 것이다. 다른편면, 중성의 비완충 수성 용액내에 중성 또는 염기성 pH 영역을 갖는 셀룰라아제를 사용하면 초기에는 상당한 셀룰로오스 분해 활성을 나타내게 될 것이다.

상기와 같은 점을 고려해볼때, 셀룰라아제 용액의 pH는 상당한 셀룰로오스 분해 활성에 요구되는 범위로 유지시켜야만 할 것이다. 이를 수행할 방법중 하나는 단순히 산 또는 염기를 부가하여 요구되는 pH로 조성하는 것이다. 그러나, 바람직한 구체예에서는 셀룰라아제 용액내에 완충액을 사용하여 목적하는 pH내로 시스템의 pH를 유지시키는 것이 바람직하다. 일반적으로, 사용된 셀룰라아제가 활성을 나타내는, 바람직하게는 셀룰라아제가 최적의 활성을 나타내는 범위내로 용액의 pH를 유지시키기 위하여 충분한 양의 완충액을 사용한다. 이종의 셀룰라아제 조성물은 셀룰라아제 활성을 나타내는 pH 범위도 다르기 때문에, 사용되는 특정 완충액은 사용된 특정 셀룰라아제 조성물과의 관계를 고려하여 선택되어진다. 사용된 셀룰라아제 조성물과 사용하기 위하여 선택된 완충액은 셀룰라아제 용액의 pH 뿐 아니라 사용된 셀룰라아제 조성물에 대한 pH범위 및 최적 상태도 고려할줄 아는 전문가에 의해 용이하게 측정될 수 있다. 바람직하게는, 사용되는 완충액은 셀룰라아제 조성물과 상용적이며 최적 활성에 요구되는 pH 범위내에 셀룰라아제 용액의 pH를 유지시킬 수 있는 것이다. 적당한 완충액으로는 소듐 시트레이트, 암모늄 아세테이트, 소듐 아세테이트, 디소듐 포스페이트와 기타 업계에 공지된 완충액들이 있다. 일반적으로, 이러한 완충액들은 0.005N이상의 농도로 사용된다. 바람직하게는 셀룰라아제 용액내 완충액의 농도는 약 0.01-약 0.5N, 바람직하게는 약 0.05-약 0.15N이다. 일반적으로, 셀룰라아제 용액내 완충액의 농도가 커지면 처리시킨 면타월지의 인장강도 손실 비율이 더 커지게 될 것이다.

면타월지의 인장강도는 서로에 대하여 직각인 씨실과 날실의 방향으로 측정할 수 있다. 따라서, 본원에서

사용된 "날실 인장강도"란 용어는 너비를 가로질러 측정된 면타월지의 인장강도라는 의미이고, 반면 "씨실 인장강도"란 길이를 따라 측정된 면타월지의 인장강도를 뜻한다.

면타월지의 인장강도는 ASTM D1682 테스트 방법에 따라 용이하게 실시할 수 있다. 이러한 직물의 인장강도 테스트용으로 적당한 장치로는 Scott 테스트기기 또는 Instron 테스트기기가 있으며, 둘다 시판되고 있다. 본원의 방법에 따라 셀룰라아제 용액으로 처리시킨 면타월지의 인장강도를 테스트하는 경우, 처리 후 테스트하기전에 직물이 수축되지않도록 주의해야만 한다. 이러한 수축이 일어나면 인장강도 데이터에 에러가 발생하게 될 것이다.

2. 방법론

본원의 방법에서는, 수성 셀룰라아제 용액을 연속 또는 배치공정으로 면타월지 표면 또는 표면들 상에 도포시킨다. 셀룰라아제 용액을 면타월지 표면에 도포하는 방법은 예를들면 타월지 표면상에 용액을 페인팅하는 방법, 직물 표면상에 용액을 스프레이시키는 방법 등이 있다. 상기의 두가지 방법에서, 몇몇 셀룰라아제 용액은 타월지의 내부 섬유안으로 침투되기도 하지만, 셀룰라아제 용액의 상당부분은 타월지의 표면에 남아있을 것이다.

바람직한 구체에에서, 수성 셀룰라아제 용액은 타월지의 한쪽면 또는 양쪽면에 도포되어지고, 바람직하게는 타월지에 피니쉬 처리를 하기전에 본원의 방법을 수행한다.

충분한 양의 수성 셀룰라아제 용액을 타월지의 표면에 도포하여 타월지상에 도포된 용액의 중량이 타월지 중량(처리하기 전의 건조중량)의 약 10-50%, 바람직하게는 타월지 중량의 약 30-50%가 되도록 한다. 특히 사용된 용액의 중량이 처리될 타월지 중량의 50%이상인 경우강도 손실은 매우 커질 것이다. 마찬가지로, 사용된 용액의 중량이 처리될 타월지 중량의 약 10%이하인 경우, 셀룰라아제는 목적하는 연화성을 주지 못할 것이다.

수성 셀룰라아제 용액을 도포시킨후, 일반적으로 타월지에 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지를 유지시킨다. 바람직하게는 타월지를 고온, 즉 약 20-약 65℃, 바람직하게는 약 35-약 60℃에서 약 1-약 16시간 동안 유지시키는 것을 포함한다.

다른 바람직한 구체에에서, 타월지는 실질적인 탈수소 반응을 허용하지 않는 환경하에 유지된다. 이러한 조건하에서, 영구적인 연화성이 타월지에 부여되는 것이다.

어떠한 이론에도 구애됨이 없이, 면타월지 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 도포하는 방법은 내부섬유(즉, 기저 직물)를 셀룰라아제에 노출시키는 것은 최소로하면서 타월지의 섬유루프내 셀룰로오스가 셀룰라아제에 노출되는 것이라고 사료되어진다. 이러한 점을고려하여, 도 1a는 면타월지(1)의 평면도를 예시하고 도 1b는 2-2선을 따라 취해진 면타월지(1)의 확대단면도를 예시하고 있다. 도 1b에서, 섬유루프(3)는 타월지(1)의 표면에에서 보여지는 반면 섬유의 나머지부분은 타월지(1)의 내부에 있다. 섬유루프(3)가 일반적으로 타월지(1)의 표면에에 있기 때문에 면타월지(1)의 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 도포할 경우 내부섬유를 셀룰라아제에 노출시키지 않고도 상기 섬유루프를 셀룰라아제에 노출시키게 된다.

다시, 어떠한 이론에도 구애됨이 없이, 섬유루프상에서의 셀룰라아제의 작용은 상기 루프내에서의 정질부분의 셀룰로오스의 분해를 일으켜 루프의 경직성을 경감시켜주는 것이라고 또한 사료되어진다. 루프의 경직성이 경감되는 것은 타월지내 면섬유 전부를 처리할 필요없이 타월지에 영구적인 연화성을 주게되는 결과가 된다.

면타월지를 타월지에 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에서 유지시킨 후, 셀룰라아제 효소를 제거 및/또는 불활성시키는 방법으로 그 타월지를 처리한다. 효소를 제거하는 방법중 하나는 셀룰라아제를 함유하지 않은 수성용액으로 타월지를 철저하게 린스하는 것이다. 이러한 구체에에서는, 그다음에 타월지를 고온(예를들면, 약 75℃이상의 온도)에서 건조시켜 린스후에도 잔류할지 모를 효소를 불활성화시킨다. 이와는 달리, 처리시킨 타월지를 첫번째 처리후, 효소를 불활성화시키기에 충분한 오랜시간 동안 충분히 고온에서(예를들면 약 75℃이상에서 10분이상동안)가열시킴으로써 셀룰라아제 효소를 불활성화시킬 수 있다. 이러한 구체에에서는, 이후 통상 타월지를 철저히 린스시킨후 건조시킨다.

본원의 방법은 배치공정 또는 연속공정으로 적당하다. 예를들면 생산시, 면타월지 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 연속방식으로 도포하는 것이 바람직할 수 있으며 처리된 타월지는 J-BOX로 운반되어 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에 예를들면, 약 50-약60℃에서 1-3시간동안, 방치될 수 있다. 그다음 상기 타월지를 희석 셀룰라아제 용액(즉, 약 50-약 60℃에서 약 0.1g/l-약0.25g/l)을 함유하는 연속로우프 세척기를 통과시킨 다음 철저히 린스시키고 건조시킬 수 있다. 로우프 세척기를 사용하는 경우, 바람직하지않은 강도손실이 일어나지 않으면서 기저 직물에 연화성을 주는 셀룰로오스상에서의 완전한 효소작용을 확보하기 위하여 바람직하게는 4개 이상의 보울(bowl), 더 바람직하게는 7개의 보울을 함유해야 한다.

이와는 달리, 바람직한 배치공정에서는, 수성 셀룰라아제 용액을 면타월지 표면에 도포시킨후 그 타월지를 말아서 플라스틱으로 피복시킨 다음 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에 즉, 약 30-약 60℃에서 약 1-8시간 동안 유지시킬 수 있다. 그다음, 상기 타월지를 희석 셀룰라아제 용액(즉, 약 50-약 60℃에서 약 0.05g/l-약 0.5g/l)을 함유하는 연속 로우프 세척기를 통과시키고 무(無)셀룰라아제 수성용액으로 철저히 린스시켜 건조시킬 수 있다.

연속 로우프 세척기내에 희석 셀룰라아제 용액을 사용하면 풀린 섬유를 제거할 수 있다. 그러나, 이러한 조건들은 타월지내에 추가적인 강도손실에 최소한의 영향을 미칠 정도이다.

도 2는 면타월지의 양쪽면에 수성 셀룰라아제 용액을 동시에 연속적으로 도포시킬 수 있는 방법중 하나를 예시하고 있다. 도 2에서, 장치(4)는 수성 셀룰라아제 용액을 도포시키기 전에 롤러(6)에 저장되어 있는 면타월지(5)로 구성된다. 롤러(6)에서 빠져나오는 그부분의 타월지 방향은 가이드 멤버(7)에 의해 바뀌어져 타월지는 수직방향으로 움직이게 된다. 수직방향으로 움직이는 동안, 피드라인(9)로부터 공급되는 스프레이(8)를 경유하여 수성 셀룰라아제 용액이 필요한 양만큼 타월지(5)표면에 도포되어진다. 피드라인

(9)는 수성셀룰라아제 용액 저장소를 포함하는 탱크(도시되지 않음)에 연결되어 있다.

더 넓은 표면적을 피복시키거나 면타월지(5) 표면에 거의 균일하게 셀룰라아제 용액을 도포시키기 위하여 필요하다면 추가적인 스프레이(6)를 장치할 수 있다.

일반적으로, 도포율의 변화가 겨우 약 $\pm 2\%$ 인 경우 면타월지(5)상에 셀룰라아제 용액을 도포시키는 것은 거의 균일하게 이루어진다고 사료되어진다.

수성 셀룰라아제 용액을 도포시킨후, 타월지(5)의 방향은 가이드 멤버(10)에 의해 바뀐다. 그다음 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지의 배취처리용의 다른 롤러(도시되지않음)로 타월지(5)를 이동시키거나; 또는 영구적인 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지(5)의 연속처리용의 J-BOX로 타월지(5)를 이동시킬 수 있다. 상기의 두가지 경우, 타월지를 완전히 처리시킨후, 일반적으로 소비재로서 사용되기에 적당한 크기로 만든다(절단한다).

다음 실시예들은 본원을 보다 더 상세히 예시하기 위함이며 이로써 어떠한 제한적 의미를 내포하는 것은 아니다. 이러한 실시예들에서, 다음의 약자들은 다음과 같은 의미로 사용하였다.

°C=섭씨로 나타낸 온도

°F=화씨로 나타낸 온도

g=그램

l=리터

lbs=파운드

OZ=온스

[실시예]

[비교실시예 A]

면타월지(100% 면테리직으로 제조)를 선행기술인 배취방법을 이용하여 셀룰라아제로 처리하여 영구적인 연화성을 얻었다. 구체적으로는, 약 0.4g/l 도는 약 0.8g/l의 셀룰라아제 프로테인(Primafast™ 100 셀룰라아제, Trichoderma reesei로 부터 유도된 Thomasville, N. C. 27360, Gresco Mfg. Co. 사제품)을 각각 물에 가함으로써 얻어진 서로 다른 수성 셀룰라아제 용액내에서 같은 타월지의 샘플을 세척하였다. 상기 수성용액에 3.6g/l의 아세트산(56%)과 1.9g/l의 부식산(50%)을 가하여 pH 4.5-5.0에서 완충시켰다. 상기 타월지를 57°C (135°F)에서 45분동안 세척한다음 린스시키고 건조시켰다.

셀룰라아제로 처리시킨 타월지는 연화성이 향상되었으나 이의 물리적 성질들에는 하기표 1에서 보여지는 바와같이 나쁜 결과를 초래하였다.

[표 1]

	타월지		
	표준	0.8 g/l 의 셀룰라아제	0.4 g/l 의 셀룰라아제
총 중량 (OZ)	16.22	11.92	11.22
인장강도 (lbs)			
씨실방향	75	41	43
날실방향	78	35	38
흡수성*	242	68	180

* : 흡수성은 임의 단위로 측정하였고, 흡수성값이 클수록 흡수성이 큰 타월지임을 나타낸다.

상기 데이터는 선행기술방법에 의해 면타월지를 처리하는 경우 중량, 인장강도(씨실 및 날실 양쪽 방향으로) 및 흡수성이 상당히 감소함을 보여준다.

[실시예 1]

면타월지(100% 면테리직으로 제조)를 본원 방법에 따라 셀룰라아제로 처리하여 영구적인 연화성을 얻었다. 구체적으로는, 하기 셀룰라아제 조성물을 타월지의 양쪽면(각각의 면에 25%의 습기 포함)상에 스프레이시켰다.

0.4g/l의 셀룰라아제 프로테인(Primafast™ 100 셀룰라아제)

1.9g/l의 부식산, 50%

3.6g/l의 아세트산, 56%

0.5g/l의 비이온성 계면활성제(습윤제)

스프레이시킨후, 타월지를 말아서 습기가 증발되지 않도록 플라스틱내에 보관하였다. 그런다음 타월지를 135°F (56°C)에서 2시간동안 배취시킨다음 분리해내어 셀룰라아제 효소 농도가 0.2g/l인 점만 제외하면 상기에서 기술한 바와같은 셀룰라아제 용액 90ℓ를 함유하고있는 세척기에 넣었다. 타월지를 135°F (56°C)에서 30분간 세척시킨후 린스시켜 건조시켰다.

상기와 같이 처리시킨 타월지는 영구적인 연화성을 지니면서 하기와 같은 물리적 성질들도 나타내었다.

	타월지	
	표준	실시예 1
총 중량 (OZ)	16.22	13.54
인장강도 (lbs)		
씨실방향	75	60
날실방향	78	62
흡수성* :	150 최소	235

* : 흡수성은 임의단위로 측정하였고, 흡수성 값이 클수록 흡수성이 큰 타월지임을 나타낸다.

[실시예 2]

상기 실시예 1의 방식으로 수성 셀룰라아제 용액을 면함유 타월지(100% 면테리직)에 도포하였다. 57℃, J-BOX에서 1-3시간동안 타월지를 배척시킨 다음, 그 타월지를 7개의 보울을 지닌 로우프 세척기를 사용한 연속 세척단계를 거치게 하였다. 첫번째 6개의 보울은 하기 용액을 함유할 수 있다.

0.2-1g/l의 셀룰라아제 프로테인(Primafast™ 100)

3.6g/l의 아세트산, 56%

1.9g/l의 소듐 하이드록사이드, 50%

0.25-1.0g/l의 계면활성제(임의적)

첫번째 6개 보울 각각은 일반적으로 같은 용액을 함유하고 있는 반면 7번째 보울은 180-200°F (82-93℃)의 온도에서 유지시킨 수성 용액을 사용함으로써 셀룰라아제를 불활성화시키는데 사용될 것이다. 처리시킨 제품이 연속 세척단계후 곧바로 건조기로가는 경우 셀룰라아제는 또한 불활성화될 수 있다. 연속 단계내에서 처리시간은 2-60분 이어야할 것이다. 이 단계를 통과하는 직물의 속도는 목적하는 연화성을 얻는데 요구되는 처리시간(분)에 의해 조절될 것이다.

유사하게, 단순히 Primafast™ 100 셀룰라아제와 대체시킴으로써 상기 실시예 1 및 2에서 설명한 절차에 따라 *Trichoderma reesei*와는 다른 미생물로부터 유도된 셀룰라아제를 포함한 다른 셀룰라아제를 사용할 수 있을 것이다. 시판되고 있고 본원에 유용한 기타 적당한 셀룰라아제로는 CELLUCAST, RAPIDASE 등이 있다.

마찬가지로, 면타월지 표면에 수성 셀룰라아제 용액을 도포하는 것은 타월지의 표면에 용액을 페인팅하는 것등을 포함한 방법들로 알려진 기타 기술에 의해 수행될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

셀룰라아제로 처리하여 면타월지에 영구적인 연화성을 부여하는 방법으로서, (a) 면타월지의 중량의 약 10-50%가 되는, 약 0.2g/l이상의 셀룰라아제를 함유하는 수성 셀룰라아제 용액을 면타월지 표면에 도포하는 단계; 및 (b) 1-16시간동안 및 20-64℃사이의 온도를 포함하는 조건인, 상기 타월지에 연화성을 주기에 충분한 조건하에 타월지는 유지시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수성 셀룰라아제 용액을 스프레이시켜 상기 타월지에 도포하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 타월지의 양쪽면에 수성 셀룰라아제 용액을 스프레이하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 타월지의 양쪽면에 동시에 스프레이시키는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 셀룰라아제 효소를 제거 및/또는 불활성화시키는 방식으로 면타월지를 처리하는 단계가 추가로 포함되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 타월지를 무(無)셀룰라아제 수성용액으로 세척시킴으로써 상기 셀룰라아제 효소를 제거하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 셀룰라아제 효소를 불활성화시키는데 충분한 온도 및 시간동안 타월지를 가열함으로써 상기 셀룰라아제 효소를 불활성화시키는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 효소를 제거시킨후, 타월지를 건조시킴과 동시에 잔류할지도 모를 셀룰라아제 효소를 불활성화시키기에 충분한 높은 온도에서 타월지를 건조시키는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 10분이상 동안 75℃이상의 온도까지 셀룰라아제를 함유한 면타월지를 가열시켜 상기 셀룰라아제 효소를 불활성화시키는 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 효소를 불활성화시킨후, 타월지를 무(無) 셀룰라아제 수성용액으로 세척시킨 다음 건조시키는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 수성 셀룰라아제 용액이 부가적으로 수성 셀룰라아제 용액의 총중량을 기준하여 약 0.1-약5중량%의 계면활성제를 함유하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 수성 셀룰라아제 용액이 부가적으로 0.005N이상의 농도로 상용성 완충액(compatible buffer)을 함유하는 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 셀룰라아제 효소가 곰팡이류 미생물에서 얻어진 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 균류 미생물이 *Trichoderma reesei*, *Trichoderma Koningii*, *Pencillum sp.* 및 *Humicola insolens*로 구성되는 그룹에서 선택된 방법.

청구항 15

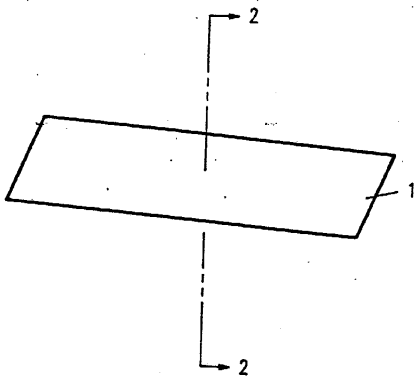
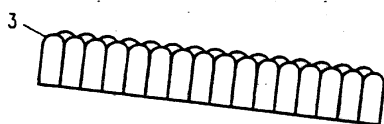
제1항에 있어서, 상기 수성 셀룰라아제 용액이 약 0.2-약1g/l의 셀룰라아제를 함유하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 수성 셀룰라아제 용액이 약 0.4g/l의 셀룰라아제를 함유하는 방법.

청구항 17

제1항의 방법에 의해 제조된 영구적으로 연화된 면타월지.

도면**도면 1a****도면 1b**

도면2

