(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0025306
(43) 공개일자 2010년03월09일

(51) Int. Cl.
G01B 5/00 (2006.01) *G01B 5/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0084015
(22) 출원일자 2008년08월27일
심사청구일자 2008년08월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
박수진
대전광역시 유성구 도룡동 431-6 현대아파트 103-403
김병주
대전광역시 중구 사정동 우남스타원아파트 103동 1002호
최웅기
서울특별시 강동구 길동 126-4 지층 102호
(74) 대리인
이은철, 유완식

전체 청구항 수 : 총 7 항

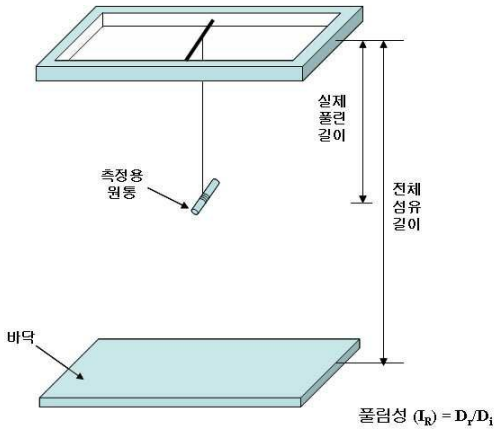
(54) 장섬유의 풀림성 측정법, 및 풀림성 증대방법

(57) 요 약

본 발명은 장섬유의 풀림성 측정법, 및 풀림성 증대방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하 시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법, 및 상기 장섬유에 고분자 물질을 코팅시킴에 의해 자유낙하에 의한 풀림성을 증대시키는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 장섬유의 풀림성 측정법은 장섬유의 물성 분석을 위한 새로운 기준을 제시하며, 측정방법 또한 용이하여 산업용 섬유의 물성 분석을 위한 간단한 측정법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 장섬유의 풀림성 증대방법은 장섬유의 풀림성을 탁월하게 증대시켜 빠른 풀림 물성이 요구되는 기술적 분야에 유용하게 이용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하 시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 원통의 무게는 10 g 내지 200 g인 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 원통의 직경은 5 ㎜ 내지 5 ㎝인 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 원통의 길이가 5 ㎝ 내지 30 ㎝인 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 원통형 틀에 감긴 섬유의 길이는 1 m 내지 200 m인 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법.

청구항 6

장섬유에 폴리아크릴로나이트릴 (polyacrylonitrile; PAN), 폴리비닐아세테이트 (polyvinyl acetate; PVA), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide; PEO), 에폭시 (epoxy) 및 페놀 (phenol)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 고분자 물질을 코팅시키는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 증대방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 고분자 물질은 섬유무게 대비 0.01 중량% 내지 1 중량%로 함유되는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 증대방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 장섬유의 풀림성 측정법, 및 풀림성 증대방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하 시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법, 및 상기 장섬유에 고분자 물질을 코팅시킴에 의해 자유낙하에 의한 풀림성을 증대시키는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 다양한 장섬유들이 개발됨에 따라 그 응용분야도 매우 커지고 있다. 장섬유의 경우 그 특성상 실타래와 같은 형태로 원통형 틀에 감겨진 상태로 보관된다. 그러나 섬유 표면의 표면자유에너지가 높을 경우 섬유 간 정전기적 인력에 의한 얽힘 현상이 발견될 수 있으며, 이러한 얽힘 현상은 섬유의 자연스런 풀림을 방해하여 보빈 전체를 사용할 수 없게 하는 일이 발생할 수 있다.

[0003] 따라서 장섬유에 대한 풀림성 기준이 필요하며, 이에 따라 합당한 시험법에 대한 요구가 커지고 있다. 더불어 이러한 풀림성을 근본적으로 개선시킬 수 있는 방안에 대한 산업 현장에서의 요구 또한 무시할 수 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 결국, 본 발명의 목적은 장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 장섬유의 풀림성 증대방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하 시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법을 제공한다.

[0007] 본 발명에 있어서, 상기 원통의 무게는 10 g 내지 200 g인 것을 특징으로 할 수 있으며, 원통의 직경은 5 ㎜ 내지 5 ㎝인 것을, 원통의 길이가 5 ㎝ 내지 30 ㎝인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 원통형 틀에 감긴 섬유의 길이는 1 m 내지 200 m인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 장섬유에 폴리아크릴로나이트릴 (polyacrylonitrile; PAN), 폴리비닐아세테이트 (polyvinyl acetate; PVA), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide; PEO), 에폭시 (epoxy) 및 페놀 (phenol)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 고분자 물질을 코팅시키는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 증대방법을 제공한다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 고분자 물질은 섬유무게 대비 0.01 중량% 내지 1 중량%로 함유되는 것을 특징으로 할 수 있다.

효 과

[0011] 본 발명에 따른 장섬유의 풀림성 측정법은 장섬유의 물성 분석을 위한 새로운 기준을 제시하며, 측정방법 또한 용이하여 산업용 섬유의 물성 분석을 위한 간단한 측정법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 장섬유의 풀림성 증대방법은 장섬유의 풀림성을 탁월하게 증대시켜 빠른 풀림 물성이 요구되는 기술적 분야에 유용하게 이용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0013] 본 발명은 장섬유를 원통형 틀에 일정 길이만큼 감은 후 이를 자유낙하시켜 원통형 틀로부터 분리된 섬유의 길이를 측정하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 측정법에 관한 것이다.

[0014] 본 발명에 있어서, 섬유의 풀림성이란 시험 길이만큼을 원통형 틀에 감고 자유낙하 시켰을 경우, 얽힘 현상에 의해 섬유의 풀림이 막히지 않고 시험 길이 전체가 완전히 풀려져 원통과 분리되는 것을 의미한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 장섬유는 탄소섬유, 유리섬유, 고분자섬유, 무기섬유를 의미한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 풀림성 측정법을 구현한 장치를 나타낸 일실시예이며, 이를 이용하여 본 발명을 구체적으로 설명하면;

[0017] 먼저, 섬유를 감을 수 있는 도구로서 원통형 틀을 이용하는 것은, 원통형이 아닐 시에는 모서리 부분에서 섬유가 일부 파괴되어 부가적인 얽힌 현상이 유도될 수 있으므로 섬유 자체의 풀림성을 정확하게 측정할 수 없다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 원통의 크기 (길이)는 약 5 ㎝ 내지 30 ㎝ 정도인 것이 바람직하다. 5 ㎝ 이하일 경우 충분한 섬유 감기가 힘들고 30 ㎝ 이상일 경우 자유낙하 시 자체 무게가 너무 무거워지는 단점이 있다. 또한, 원통의 무게는 약 10 g 내지 200 g 정도인 것이 바람직하다. 10 g 이하일 경우 약간의 섬유간 정전기적 인력으로 인해 얽힘이 아님에도 자유낙하 시 섬유가 풀리지 않을 수 있으며, 200 g 이상일 경우 무게가 너무 무거워 얽힘이 일어났음에도 불구하고 섬유가 무게로 인해 끊어지는 현상으로 풀림이 발생할 수 있다.

[0019] 원통의 직경은 0.5 ㎝ 내지 20 ㎝ 정도가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 0.5 ㎝ 내지 5 ㎝이다. 0.5 ㎝ 이하일 경우 섬유의 감김 각도가 너무 작아서 섬유 자체의 끊어짐 현상이 발생할 수 있으며, 20 ㎝ 이상일 경우 섬유의 감김 각도가 너무 커서 자연스런 섬유의 얽힘을 방해할 수 있다.

[0020] 또한, 풀림성의 측정 높이, 즉 풀림성 측정 시 필요한 섬유의 길이 (원통형 틀에 감긴 섬유의 길이)는 1 m 내지 200 m 정도인 것이 바람직하다. 1 m 이하일 경우 충분한 감김이 되지 않아 충분한 얽힘 현상이 관찰되지 않으며, 200 m 이상일 경우 자유낙하에 의한 섬유 풀림성 시험이 어려우며, 바람 등에 의한 부가적인 요소가 작

용할 수 있다.

[0021] 상기와 같이, 본 발명의 장섬유의 풀림성 측정법은 섬유 풀림의 정도를 시험할 수 있는 기준 시험법을 제공할 수 있으며, 산업용 섬유 또는 군용 흑연폭탄용 자탄의 물성 분석을 위한 기준제시에 유용하게 이용될 수 있다.

[0022] 본 발명은, 또한, 장섬유에 0.01 중량% 내지 1 중량%의 고분자 물질을 코팅하는 것을 특징으로 하는 장섬유의 풀림성 증대방법을 제공한다.

[0023] 섬유가 얽힘이 일어나는 주요원인은 섬유의 높은 표면자유에너지로 말미암아 단섬유가 정전기적 인력이 강해지기 때문이다. 따라서 섬유의 높은 표면자유에너지를 낮은 표면자유에너지를 가지는 고분자 물질로 코팅함에 따라 섬유의 표면자유에너지를 낮출 수 있으며, 이에 따라 섬유의 얽힘성은 감소하고 풀림성은 증대된다.

[0024] 섬유의 풀림성 증대를 위한 코팅용 고분자 물질로는 폴리아크릴로나이트릴 (polyacrylonitrile; PAN), 폴리비닐 아세테이트 (polyvinyl acetate; PVA), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide; PEO), 에폭시 (epoxy) 및 페놀 (phenol)로 이루어진 그룹으로 부터 선택된 1종 이상의 물질을 사용할 수 있다.

[0025] 상기 코팅되는 고분자 물질의 함량은 섬유의 무게대비 0.01 중량% 내지 1 중량%가 바람직하다. 0.01 중량%이하에서는 충분한 코팅이 이루어지지 않으며, 1 중량% 이상에서는 너무 많은 코팅에 의한 단섬유간 합사 (또는 봉사)의 위험이 있다. 또한, 섬유가 전기 전도성을 가질 경우 높은 함량의 표면 코팅은 섬유의 전도성을 크게 악화시킬 수 있다,

[0026] 코팅된 고분자의 함량은 고분자 코팅된 섬유의 무게를 측정한 다음, 아세톤에 2시간 동안 방치시킨 후 완전히 건조시킨 다음 다시 섬유의 무게를 측정하여, 이때 발생하는 무게의 차이를 코팅된 고분자의 함량으로 판단하였다.

[0027] 본 발명에 따른, 0.01 중량% 내지 1 중량%의 고분자 물질을 섬유에 코팅시킴에 의해 장섬유의 풀림성의 정도는 최대 2배 이상 증가할 수 있다. 따라서 본 발명의 풀림성 증대방법은 자유낙하 시 빠른 풀림 물성이 요구되는 기술적 분야에 유용하게 응용될 수 있다.

[0028] 이하, 실시 예에 의하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다.

[0029] 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

[0030] **실시예 1: 풀림성 기준제시를 위한 측정법 확립**

[0031] 장섬유의 풀림성 기준제시를 위한 측정법을 확립하기 위하여, 도 1에 나타낸 바와 같은 장치를 사용하여 원통의 직경, 무게 및 길이 그리고 감은 섬유의 길이의 변화에 따른 풀림성의 정도를 측정하였다. 풀림성의 정도는 전체 감은 섬유길이 대비 풀려진 부분까지의 길이로 하였으며, 하기 수학식 1로 나타낼 수 있다. 섬유가 완전 풀림일 경우는 1, 완전 얽힘은 0으로 나타내었다. 또한 각각에 대하여 10회 측정한 후 평균값을 구하여 풀림성의 정도를 나타내었다.

수학식 1

[0032] 풀림성 (I_R)=D_r/D_i

[0033] (D_r: 풀려진 섬유길이, D_i: 감은 섬유의 길이)

[0034] 1-1:

[0035] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 5 ㎜, 무게는 10 g, 길이는 5 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 1 m로 하여 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0036] 1-2:

[0037] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 1 ㎝, 무게는 50 g, 길이는 10 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 10 m로 하여 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0038] 1-3:

[0039] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하여 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0040] 1-4:

[0041] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 5 ㎝, 무게는 200 g, 길이는 30 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 200 m로 하여 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0042] 상기 원통의 직경, 무게 및 길이 그리고 감은 섬유의 길이 등의 조건에 따라 측정한 풀림성 정도를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0043]

실시예	감은 길이(m)	풀린 길이(m)	풀림성
1-1	1.0	1.0	1.00
1-2	10.0	9.0	0.90
1-3	50.0	24.0	0.48
1-4	200.0	70.0	0.35

[0044] **실시예 2: 고분자 물질의 코팅에 의한 풀림성 증대정도 측정**

[0045] 장섬유에 고분자 물질을 코팅시킴에 따른 풀림성 증대정도를 하기와 같이 측정하였으며, 풀림성의 정도는 상기 실시예 1과 같이 측정하였다. 또한 각각에 대하여 10회 측정한 후 평균값을 구하여 풀림성의 정도를 나타내었다.

[0046] 2-1:

[0047] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PEO 0.01 중량%로 표면 코팅처리 한 후, 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0048] 2-2:

[0049] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PEO 1 중량%로 표면 코팅처리 한 후 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0050] 2-3:

[0051] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PAN 0.01 중량%로 표면 코팅처리 한 후 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0052] 2-4:

[0053] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PAN 1 중량%로 표면 코팅처리 한 후 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0054] 2-5:

[0055] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였고, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PVA 0.01 중량%로 표면 코팅처리 한 후 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0056] 2-6:

[0057] 장섬유로서 12K 탄소섬유를 사용하였으며, 사용한 원통의 직경은 2 ㎝, 무게는 100 g, 길이는 20 ㎝로 하였으며, 감은 섬유의 길이는 50 m로 하였다. 섬유는 PVA 1 중량%로 표면 코팅처리 한 후 풀림성의 정도를 측정하였다.

[0058] 상기 고분자의 종류 및 함량 조건에 따른 풀림성의 정도를 하기 표 2에 나타내었다. 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 고분자 물질을 코팅한 섬유에서 풀림성의 정도가 증대되는 것을 확인할 수 있었다. 고분자 물질을 코팅하지 않은 것만 제외하고 동일 실험조건인 실시예 1-3의 경우 풀림성이 0.48인 반면, 고분자 물질로 코팅하였을 경우 (PAN 1 중량%로 코팅한 경우)는 풀림성이 최대 2배 이상 증대되는 것을 알 수 있었다.

표 2

[0059]

실시예	감은 길이(m)	풀린 길이(m)	풀림성
2-1	50.0	30.0	0.60
2-2	50.0	41.0	0.82
2-3	50.0	32.0	0.64
2-4	50.0	47.5	0.95
2-5	50.0	27.5	0.55
2-6	50.0	37.5	0.75

도면의 간단한 설명

[0060] 도 1은 본 발명의 풀림성 측정법을 구현한 장치의 일실시예를 나타낸 도면이다.

도면

도면1

