



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140814  
(43) 공개일자 2024년09월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D02G 3/04 (2006.01) D01G 11/00 (2006.01)  
D02G 3/28 (2006.01) D02G 3/38 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
D02G 3/04 (2013.01)  
D01G 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-0029085
- (22) 출원일자 2024년02월28일  
심사청구일자 2024년02월28일
- (30) 우선권주장  
1020230034498 2023년03월16일 대한민국(KR)

- (71) 출원인  
(주)아코플레닝  
경기도 파주시 광탄면 만장산로 136-31
- (72) 발명자  
김지연  
서울특별시 동작구 동작대로29길 119, 109동 703호 (사당동, 극동아파트)  
류승우  
경기도 파주시 한울로 101, 404동 1606호 (동패동, 휴먼시아한울마을)  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인우인

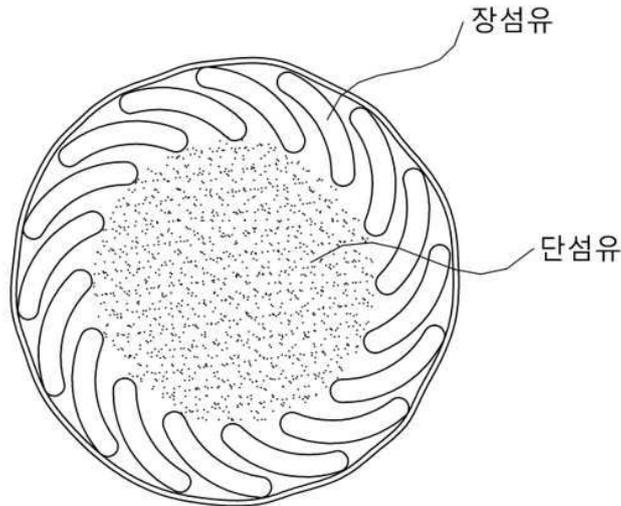
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **우수한 균제도를 가진 장단복합사**

(57) 요약

단섬유 및 장섬유를 포함하는 장단복합사에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 상기 단섬유가 장섬유 내부에 삽입된 형태를 가짐으로써 상기 장단복합사의 균제도가 우수한 것에 특징이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*D02G 3/28* (2013.01)

*D02G 3/38* (2013.01)

*D10B 2401/061* (2013.01)

*D10B 2401/063* (2013.01)

*D10B 2501/043* (2013.01)

*D10B 2505/12* (2013.01)

(72) 발명자

**정준호**

경기도 수원시 장안구 영화로49번길 28, 301호 (영  
화동)

**김명근**

경기도 과천시 가람로21번길 16-11, 401호 (와  
동동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

서로 인접한 복수 개의 단섬유로 구성된 단섬유부; 및  
상기 단섬유부의 외주면에 트위스팅(Twisting)되어 형성된 복수 개의 장섬유로 구성된 장섬유부;  
를 포함하는 장단복합사.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 단섬유는 식물성 섬유, 동물성 섬유, 광물성 섬유, 이들의 재생섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것인 장단복합사.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 식물성 섬유는 면 섬유, 셀룰로오스 섬유, 마 섬유, 파인애플 섬유, 커피콩 섬유, 바나나 섬유, 모시 섬유, 옥수수 수염 섬유, 대나무 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것이고,  
상기 동물성 섬유는 가죽섬유, 울(Wool) 섬유, 캐시미어, 낙타모 섬유, 모헤어 섬유, 알파카 섬유, 실크(Silk) 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것이며,  
상기 광물성 섬유는 운모 섬유 또는 유리섬유인 것인 장단복합사.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 장섬유는 폴리에스테르계 섬유, 폴리아미드계 섬유, 폴리우레탄계 섬유, 폴리우레아계 섬유, 폴리아크릴계 섬유, 폴리비닐알콜계 섬유, 폴리염화비닐계 섬유, 폴리염화비닐리텐계 섬유, 폴리프로필렌계 섬유, 폴리에틸렌계 섬유, 폴리스틸렌계 섬유, 폴리플루오르에틸렌계 섬유, 생분해성 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것인 장단복합사.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 단섬유의 길이는 5 mm 이하인 것인 장단복합사.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 장단복합사는 균제도 U%가 2 미만인 것인 장단복합사.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 단섬유 및 장섬유를 포함하는 장단복합사에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 상기 단섬유가 장섬유 내부에 삽입된 형태를 가짐으로써 상기 장단복합사의 균제도가 우수한 것에 특징이 있다.

### 배경 기술

[0002] 장단복합사는 긴 섬유로 이루어진 장섬유 및 짧은 섬유로 이루어진 단섬유를 모두 포함하는 복합사에 관한 것으로서, 기술이 발전하면서 섬유의 사용되는 산업분야의 증가와 다양한 소비자의 취향에 따른 섬유의 기능성 확대 등을 이유로 장단복합사가 개발되었다.

[0003] 상기 장단복합사는 장섬유와 단섬유의 각각의 장점을 활용할 수 있다는 이점이 있어 장단복합사의 다양한 구조, 형태 및 제조방식이 연구되고 있다. 예를들어, 종래의 장단 복합사 제조 방식에는 대표적으로 사이로 스펀 (siro-spun)이나 사이로필(siro-fil) 방법을 통한 복합사가 있다. 사이로 스펀 방식은 다양한 종류의 섬유 혼합물을 다룰 수 있어 다양한 특성을 가진 장단복합사의 제조가 가능하다는 장점이 있으나, 섬유가 물리적으로 뭉치거나 불규칙하게 제조되는 경우가 있어 섬유 효율성이 떨어진다는 단점이 있고, 사이로필 방식은 다양한 섬유 혼합물에는 적용하기 어려울 수 있어 다양한 종류의 장단복합사 제조가 어려울 수 있다는 단점이 있다,

[0004] 이와 같이 상기의 종래 기술은 복합사의 형성성이 떨어지거나, 복합사의 형태 또는 제조방식에 따라 사용할 있는 섬유의 종류가 제한된다는 문제점이 있으며, 특히 장단복합사에 포함된 단섬유 탈락의 문제점이 존재한다.

[0005] 또한, 최근 친환경 재생 시장의 요구에 대응하기 위하여 폐 원단을 재생해 만든 섬유를 사용하는 경우, 상기 재생섬유의 길이가 짧아 이를 이용하여 복합사를 제조하는 경우 기존의 링방적을 적용하기 어려운 문제점이 있다.

[0006] 이에, 본 발명자들은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 연구하던 중, 신규한 결속 형태를 가진 장단복합사를 개발하였으며, 이와 같이 결속된 복합사의 경우, 단섬유가 장섬유 내부에 견고히 결속되어 탈락되지 않음을 발견하여 본 발명을 완성하게 되었다.

[0007] 이와 관련하여, 대한민국 등록특허 제10-2561648호는 정방교연 장단복합사 및 이의 제조방법에 대해 개시하고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 장섬유부 내부에 삽입된 단섬유부를 포함하는 장단복합사를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 진술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 측면은,

[0010] 서로 인접한 복수 개의 단섬유로 구성된 단섬유부; 및 상기 단섬유부의 외주면에 트위스팅(Twisting)되어 형성된 복수 개의 장섬유로 구성된 장섬유부;를 포함하는 장단복합사를 제공한다.

[0011] 상기 단섬유는 식물성 섬유, 동물성 섬유, 광물성 섬유, 이들의 재생섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것일 수 있다.

[0012] 상기 식물성 섬유는 면 섬유, 셀룰로오스 섬유, 마 섬유, 파인애플 섬유, 커피콩 섬유, 바나나 섬유, 모시 섬유, 옥수수 수염 섬유, 대나무 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것이고, 상기 동물성 섬유는 가죽섬유, 울(Wool) 섬유, 캐시미어, 낙타모 섬유, 모헤어 섬유, 알파카 섬유, 실크(Silk) 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 물질을 포함하는 것이며, 상기 광물성 섬유는 운모 섬유 또는 유리섬유인 것일 수 있다.

[0013] 상기 장섬유는 폴리에스터계 섬유, 폴리아미드계 섬유, 폴리우레탄계 섬유, 폴리우레아계 섬유, 폴리아크릴계 섬유, 폴리비닐알콜계 섬유, 폴리염화비닐계 섬유, 폴리염화비닐리덴계 섬유, 폴리프로필렌계 섬유, 폴리에틸렌계 섬유, 폴리스틸렌계 섬유, 폴리플루오르에틸렌계 섬유, 생분해성 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로

부터 선택되는 물질을 포함하는 것일 수 있다.

[0014] 상기 단섬유의 길이는 5 mm 이하인 것일 수 있다.

[0015] 상기 장단복합사는 균제도 U%가 2 미만인 것일 수 있다.

### 발명의 효과

[0016] 이상과 같은 본 발명에 따른 장단복합사는 단섬유를 포함함에도 불구하고, 상기 단섬유가 장섬유 내부에 견고히 결속되어 있기 때문에 복합사로서의 활용이 가능한 것일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 복합사는 장섬유 내부에 단섬유가 삽입되어 있기 때문에 단섬유의 탈락이 방지되는 것일 수 있으며, 우수한 균제도를 가지는 것일 수 있다.

[0018] 아울러, 상기 복합사는 다양한 종류의 단섬유를 활용함으로써 다양한 느낌 및 효과를 갖는 복합사 제조가 가능한 것일 수 있다.

[0019] 마지막으로, 상기 복합사는 단섬유를 포함함에도 불구하고 우수한 인장강도 및 신율을 가지는 것일 수 있어 자동차용 내장재, 신발 부재 또는 적용되어 가공되는 원단, 예를 들어 코팅 원단 후면, 부직포 중간재 등의 원료로서 폭넓게 사용 가능한 것일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 장단복합사를 나타낸 개념도이다.

도 2 및 3은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 장단복합사를 나타낸 사진이다.

도 4 내지 6은 각각 본 발명의 일 비교예에 따른 장단복합사 및 방적사의 SEM 사진이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 의해 본 발명이 한정되지 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 의해 정의될 뿐이다.

[0022] 덧붙여, 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명의 명세서 전체에서 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0023] 본 발명에 있어서, 장단복합사는 길이가 긴 장섬유 및 길이가 짧은 단섬유를 모두 포함하기 때문에 장단복합사로서 지칭되는 것일 수 있다. 이때, 상기 단섬유는 길이가 150 mm 이하(바람직하게는 60 mm 이하, 더욱 바람직하게는 0.01 mm 내지 10 mm, 더 더욱 바람직하게는 1 mm 내지 5 mm)로서 짧은 길이를 가지는 단섬유인 것일 수 있으며, 상기 단섬유를 복수 개 포함하는 것일 수 있다. 또한, 상기 장섬유는 길이가 150 mm 초과되는 즉, 상기 단섬유의 길이보다 길이가 긴 섬유를 의미하는 것일 수 있다.

[0025] 본 발명은,

[0026] 서로 인접한 복수 개의 단섬유로 구성된 단섬유부; 및 상기 단섬유부의 외주면에 트위스팅(Twisting)되어 형성된 복수 개의 장섬유로 구성된 장섬유부;를 포함하는 장단복합사를 제공한다.

[0028] 이하, 본 발명에 따른 장단복합사를 도 1을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0030] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사는 서로 인접한 복수 개의 단섬유로 구성된 단섬유부를 포함하는 것일 수 있다. 즉, 상기 복수 개의 단섬유는 서로 인접하여 뭉친 형태로 형성되어 있으며, 이를 포괄하여 단섬유부로 지칭하는 것일 수 있다.

[0031] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유는 섬유를 이용해 제조된 것일 수도 있고, 폐섬유로부터 수득되는 것일

수도 있다. 또한, 상기 단섬유는 길이가 짧은 섬유인 것일 수 있으며, 바람직하게 상기 단섬유를 복수 개 포함하는 것일 수 있다. 이때, 상기 섬유의 길이는 150 mm 이하일 수 있으며, 바람직하게는 60 mm 이하일 수 있고, 더욱 바람직하게는 0.01 mm 이상 내지 10 mm 미만인 것일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따르면 1 mm 내지 5 mm인 것일 수 있다. 상기 단섬유의 길이가 5 mm 초과일 경우 제조되는 장단복합사의 균제도가 저하되며, 단섬유가 탈락하는 문제가 발생할 수 있다.

- [0032] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유는 식물성 섬유, 동물성 섬유, 광물성 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 것일 수 있다.
- [0033] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 식물성 섬유는 식물의 잎, 줄기, 껍질 또는 씨앗에서 추출되거나 생산되는 섬유인 것일 수 있으며, 예를 들면 면 섬유, 셀룰로오스 섬유, 마 섬유, 파인애플 섬유, 커피콩 섬유, 바나나 섬유, 모시 섬유, 옥수수 수염 섬유, 대나무 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 것일 수 있다. 한편, 상기 단섬유로서 식물성 섬유를 포함하는 경우 장단복합사에 자연스러움과 흡수성을 증진시킬 수 있으며, 친환경적인 효과를 가질 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 식물성 섬유는 이 외에도 길이가 짧아 링방적 적용이 어려운 단섬유가 가능한 것일 수 있으며, 예를 들어 폐목재를 갈아 만든 나무가루, 커피 찌꺼기, 차 찌꺼기 등을 말리고 방부처리하여 섬유화한 것일 수 있다.
- [0035] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 동물성 섬유는 동물의 모직에서 얻거나 생산되는 섬유인 것일 수 있으며, 예를 들면 가죽섬유, 울(Wool) 섬유, 캐시미어, 낙타모 섬유, 모헤어 섬유, 알파카 섬유, 실크(Silk) 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 것일 수 있다. 한편, 상기 단섬유로서 동물성 섬유를 포함하는 경우 부드러운 느낌, 자연스러운 미감 및 보온성의 효과를 가질 수 있다. 또한, 상기 가죽섬유는 소가죽 섬유를 의미하는 것일 수 있다.
- [0036] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 광물성 섬유는 천연 광물 또는 미네랄에서 추출되는 섬유인 것일 수 있으며, 예를 들면 운모 섬유 또는 유리섬유로부터 선택되는 것일 수 있다. 한편, 상기 단섬유로서 광물성 섬유를 포함하는 경우 내화재성, 내식성, 열 및 소음 절연 효과를 가질 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 단섬유는 재생섬유인 것일 수 있으며, 구체적으로는 상기 식물성 섬유, 동물성 섬유, 광물성 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 단섬유를 재생한 섬유인 것일 수 있다. 즉, 상기 단섬유는 폐기된 원단이나 의류로부터 재생된 섬유인 것일 수 있으며, 예를 들어 내의를 리카딩(re carding)하여 수거된 짧은 면 단섬유를 사용하는 경우 면이 가지는 부드러운 촉감과 흡수성, 통기성의 효과를 가지는 것일 수 있다.
- [0039] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사는 상기 단섬유부의 외주면에 트위스팅(Twisting)되어 형성된 복수 개의 장섬유로 구성된 장섬유부를 포함하는 것일 수 있다. 즉, 상기 복수 개의 장섬유는 일정한 방향성을 가지도록 트위스팅(Twisting)되어 있고, 단섬유부의 외주면을 따라 형성되어 있으며, 이를 포괄하여 장섬유부로 지칭하는 것일 수 있다. 따라서, 상기 단섬유부는 장섬유부 내부에 삽입된 형태로 존재하기 때문에 단섬유의 탈락이 완벽히 방지되는 것일 수 있다. 한편, 상기 단섬유는 길이가 짧은 섬유를 사용하기 때문에 제조과정에서 트위스팅을 수행하더라도 트위스팅이 발생하지 않는 것일 수 있다.
- [0040] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장섬유는 폴리머 섬유일 수 있으며, 길이가 긴 장섬유를 사용하는 것일 수 있다.
- [0041] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장섬유는 필라멘트사(Filament yarn), 방적사(Spun yarn), D.T.Y(Draw Textured Yarn)사 또는 A.T.Y(Air Textured Yarn)사의 형태인 것일 수 있다.
- [0042] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장섬유는 폴리에스테르계 섬유, 폴리아미드계 섬유, 폴리우레탄계 섬유, 폴리우레아계 섬유, 폴리아크릴계 섬유, 폴리비닐알콜계 섬유, 폴리염화비닐계 섬유, 폴리염화비닐리덴계 섬유, 폴리프로필렌계 섬유, 폴리에틸렌계 섬유, 폴리스틸렌계 섬유, 폴리플루오르에틸렌계 섬유, 생분해성 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 섬유를 포함하는 것일 수 있으며, 바람직하게는 나일론, 비닐론, 아크릴, 폴리비닐알콜(PVA), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리트리메틸렌테레프탈레이트(PTT), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 리사이클 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리락티드(PLA), 텐셀(Tencel), 키토산(Chitosan), 거미줄 섬유 및 이들의 조합들로 이루어진 군으로부터 선택되는 섬유를 포함하는 것일 수 있다. 한편, 바람직하게 상기 장섬유는 리사이클 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트(PTT) 또는 폴리락티드(PLA)를 포함하는 것일 수 있다.

- [0043] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사에 있어서, 상기 장섬유의 두께는 60 데니어(D) 이상인 것일 수 있으며, 바람직하게는 100 데니어(D) 내지 2,000 데니어(D)인 것일 수 있고, 더욱 바람직하게는 100 데니어(D) 내지 1,000 데니어(D)인 것일 수 있으며, 더 더욱 바람직하게는 300 데니어(D) 내지 1,000 데니어(D)인 것일 수 있다. 상기 장섬유의 두께가 100 데니어(D) 미만일 경우 기준 섬유로서의 두께가 너무 얇아 이를 포함하는 복합사가 충분한 물성을 갖지 못해 원단으로의 적용이 어려울 수 있으며, 2,000 데니어(D) 초과일 경우 기준 섬유로서의 두께가 너무 두꺼워 단섬유를 포함함으로써 발현되는 특유의 질감이 잘 나타나지 않는 문제가 발생할 수 있다.
- [0045] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사에 있어서, 상기 단섬유의 함량은 복합사 100 중량부 대비 10 중량부 내지 80 중량부일 수 있으며, 바람직하게는 20 중량부 이상 내지 70 중량부 미만인 것일 수 있고, 본 발명의 일 실시예에 따르면 약 30 중량부인 것일 수 있다. 상기 단섬유의 함량이 복합사 100 중량부 대비 10 중량부 미만일 경우, 단섬유의 함량이 너무 적어 다양한 종류의 단섬유를 포함함으로써 발현되는 다양한 느낌 및 효과가 잘 나타나지 않을 수 있으며, 80 중량부 초과일 경우 상대적으로 장섬유의 함량이 너무 적어 복합사의 물성이 저하되고, 단섬유가 탈락하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0047] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사는 상기 장섬유가 단섬유의 외측에 이를 감싸도록 형성되기 때문에 단섬유의 탈락을 완벽히 방지하는 것일 수 있다. 또한, 상기 장단복합사는 사용 후, 재분리 공정을 통하여 상기 단섬유의 수거가 가능한 것일 수 있다.
- [0048] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사는 균제도 U%가 2 미만인 것일 수 있으며, 바람직하게는 1.2 이하인 것일 수 있다. 또한, 인장강도가 2.0 g/D 내지 3.0 g/D인 것일 수 있으며, 신도가 25% 내지 50%인 것일 수 있다.
- [0050] 이하, 본 발명에 따른 장단복합사의 제조방법에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0052] 우선, 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사의 제조방법은 장섬유에 단섬유를 분사시키는 단계;를 포함하는 것일 수 있다.
- [0053] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유의 분사는 단섬유 분사 장치를 통해 수행되는 것일 수 있으며, 상기 단섬유 분사 장치는 단섬유를 정량 공급하기 위한 기어펌프(gear pump) 및 단섬유를 장섬유의 표면에 균일 분산 및 분사시키기 위한 실린더(cylinder)를 연속적으로 포함하는 것일 수 있다. 이때, 상기 기어펌프를 통한 단섬유의 공급량은 0.1 g/min/추 내지 200 g/min/추인 것일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따르면 약 0.1 g/min/추 내지 1.0 g/min/추인 것일 수 있다. 단섬유의 공급량이 0.1 g/min/추 미만일 경우 단섬유 함량이 너무 적어 복합사 형성성이 불량해지고, 단섬유의 공급량이 1.0 g/min 초과인 경우 제조되는 장단복합사의 물성이 취약해지는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 상기 기어펌프의 회전 rpm은 300 rpm 이하인 것일 수 있으며, 실린더의 회전 rpm은 3,000 rpm 이하인 것일 수 있다.
- [0054] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유 분사 장치는 상기 실린더에 에어를 공급하는 제1 에어 나이프(air knife)를 더 포함하는 것일 수 있다. 즉, 상기 실린더에 에어를 공급함으로써 실린더 와이어 상에 부착된 묻힌 단섬유를 제거하고, 장섬유에 단섬유의 균일 분산을 부여하는 것일 수 있다. 이때, 상기 제1 에어 나이프의 각도는 필요에 따라 조절 가능한 것일 수 있으며, 분사되는 에어 압력은 3.0 kgf/cm<sup>2</sup> 이하인 것일 수 있다.
- [0056] 다음으로, 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사의 제조방법은 상기 단섬유가 분사된 장섬유에 에어를 분사시키는 단계;를 포함하는 것일 수 있다.
- [0057] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 에어 분사는 제2 에어 나이프(air knife)를 통해 수행되는 것일 수 있으며, 상기 단섬유가 분사된 장섬유를 기준으로 상부 및 하부에 각각 위치하여 에어를 분사시키는 것일 수 있다. 이때, 상기 제2 에어 나이프의 각도는 필요에 따라 조절 가능한 것일 수 있으며, 분사되는 에어 압력은 3.0

kgf/cm<sup>2</sup> 이하인 것일 수 있다.

- [0058] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유가 분사된 장섬유에 에어를 분사시킴으로써 장섬유의 표면에 부착된 단섬유 중, 뭉친 단섬유를 제거하고, 단섬유가 보다 균일하게 결합되는 것일 수 있다.
- [0060] 다음으로, 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사의 제조방법은 상기 단섬유가 분사된 장섬유를 트위스팅(Twisting)시켜 주는 단계;를 포함하는 것일 수 있다.
- [0061] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 단섬유가 분사된 장섬유를 트위스팅 시켜줌으로써 상기 단섬유가 장섬유의 내부에 인입되는 것일 수 있다. 따라서, 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 단섬유가 탈락되지 않고 장섬유의 내부에 견고히 결속되는 것일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 트위스팅은 와인더(winder)를 통해 수행되는 것일 수 있으며, 꼬임 및 권취를 통해 상기 트위스팅이 수행되는 것일 수 있다. 즉, 이를 통해 단섬유가 장섬유 내부에 보다 견고히 결속되는 것일 수 있다. 한편, 상기 꼬임 및 권취 속도는 60 m/min 이하인 것일 수 있으며, 바람직하게는 10 m/min 내지 60 m/min일 수 있고, 더욱 바람직하게는 15 m/min 내지 50 m/min일 수 있다. 상기 속도가 10 m/min 미만일 경우 경제성이 저하될 수 있으며, 60 m/min 초과일 경우 복합사 형성 TPM(Twist per meter)이 낮아 단섬유의 탈락이 발생할 수 있다. 또한, 상기 TPM 수준은 800 이하일 수 있으며, 바람직하게는 100 내지 800일 수 있고, 더욱 바람직하게는 300 초과 내지 800 이하일 수 있다. 상기 TPM 수준이 300 이하일 경우 형성된 복합사에서 단섬유가 탈락하는 문제가 발생할 수 있으며, 800 초과일 경우 과한 생산속도 저하 및 과한 꼬임이 발생할 수 있다. 한편, 상기 트위스팅 수행시, 단섬유는 길이가 짧기 때문에 꼬임이 발생하지 않는 것일 수 있으며, 길이가 긴 장섬유만 일정한 방향성을 가지도록 꼬임이 발생하는 것일 수 있다.
- [0063] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 장단복합사의 제조는 바람직하게 항온 및 항습 조건에서 수행되는 것일 수 있으며, 보다 구체적으로, 상온 및 상습 조건에서 수행되는 것일 수 있다. 즉, 상기 장단복합사의 제조는 약 20℃ 내지 30℃의 일정한 온도와 50% 내지 60%의 일정한 상대습도에서 수행되는 것일 수 있다. 이때, 상기 장단복합사의 제조가 상기 온도 및 습도 범위를 벗어나는 경우, 단섬유 공급시 정전기가 발생하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0065] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0067] **실시예 1. 장단복합사의 제조**
- [0068] 본 발명에 따른 장단복합사를 제조하기 위해, 장섬유로서 섬도 420 데니어(D)를 가진 리사이클 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 단섬유로서 평균 길이 1 mm의 가죽섬유를 사용하였다.
- [0069] 우선, 상기 장섬유에 상기 가죽섬유를 분사시켜 서로 결합시켰다. 보다 구체적으로, 상기 가죽섬유는 단섬유 분사 장치를 통해 분사시켰으며, 70 rpm의 기어펌프(gear pump)를 통해 0.3 g/min/추의 공급량으로 가죽섬유를 2,000 rpm의 실린더(cylinder)에 정량 공급하였다. 이때, 상기 실린더의 표면에 제1 에어 나이프(air knife)를 통해 에어를 공급함으로써 실린더 와이어 상에 부착된 뭉친 가죽섬유를 제거하고, 장섬유에 가죽섬유의 균일 분산을 부여하였다. 이때, 상기 제1 에어 나이프의 에어 압력은 1.5 kgf/cm<sup>2</sup> 이었다.
- [0070] 이후, 가죽섬유가 분사된 장섬유를 제2 에어 나이프에 통과시킴으로써 장섬유의 표면에 부착된 가죽섬유 중, 뭉친 가죽섬유를 제거하고, 균일하게 결합되도록 하였다. 이때, 상기 제2 에어 나이프는 가죽섬유가 결합된 장섬유를 기준으로 상부 및 하부에 각각 위치하도록 설계하였으며, 에어 압력은 1.5 kgf/cm<sup>2</sup> 이었다.
- [0071] 다음으로, 상기 섬유들을 와인더(winder)에 통과시킴으로써 장단복합사에 꼬임을 부여하였으며, 이를 권취함으로써 장단복합사를 수득하였다. 이때, 권취속도는 15 m/min, TPM(Twist per meter)은 600 이었으며, 상기 장단복합사에 함유되는 가죽섬유의 중량비율은 30 wt% 이었다.

[0073] **실시예 2. 장단복합사의 제조**

[0074] 상기 실시예 1에서 단섬유로서 평균 길이 3 mm의 가죽섬유를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법을 이용하여 장단복합사를 제조하였다.

[0076] **실시예 3. 장단복합사의 제조**

[0077] 상기 실시예 1에서 단섬유로서 평균 길이 5 mm의 가죽섬유를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법을 이용하여 장단복합사를 제조하였다.

[0079] 이하, 표 1에 상기 실시예 1 내지 3의 장단복합사를 제조하기 위한 조건을 정리하여 나타내었다.

[0080] **[표 1]**

		실시예 1	실시예 2	실시예 3
장섬유	종류	리사이클 PET		
	섬도 (D)	420	420	420
단섬유	기어펌프 회전 rpm	70	70	70
	실린더 회전 rpm	2,000	2,000	2,000
	평균 길이 (mm)	1	3	5
	공급량 (g/min/추)*	0.3	0.3	0.3
에어 나이프	에어 압력 (kgf/cm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.5
권취	권취속도 (m/min)	15	15	15
	교임수 (TPM)	600	600	600
복합사	섬도 (D)	600	600	600
	단섬유 함량 (wt%)	30	30	30

[0081]

[0082] \* 복합사 1본 제조시의 투입량, 12주일 경우 장섬유, 단섬유 투입은 12배가 됨

[0084] **비교예 1. 장단복합사의 제조**

[0085] 상기 실시예 1에서 단섬유로서 평균 길이 7 mm의 가죽섬유를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법을 이용하여 장단복합사를 제조하였다.

[0087] **비교예 2. 장단복합사의 제조**

[0088] 상기 실시예 1에서 단섬유로서 평균 길이 11 mm의 가죽섬유를 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법을 이용하여 장단복합사를 제조하였다.

[0090] **비교예 3. 방적사의 제조**

[0091] 1.4 데니어(D)의 섬도 및 38 mm의 길이를 가진 리사이클 PET SF(staple fiber)와 평균길이 12 mm의 가축섬유를 이용하여 방적사를 제조하였다.

[0092] 이때, 상기 방적사의 제조는 통상의 방적 공정을 이용(혼섬 - 소면 - 연조 - 조방 - 정방)하였으며, 상기 리사이클 PET SF의 함량은 70 wt% 이었고, 가축섬유의 함량은 30 wt% 이었다.

[0094] 이하, 표 2에 상기 비교예 1 및 2의 장단복합사를 제조하기 위한 조건을 정리하여 나타내었다.

[0095] **[표 2]**

		비교예 1	비교예 2
장섬유	종류	리사이클 PET	리사이클 PET
	섬도 (D)	420	420
단섬유	기어펌프 회전 rpm	70	70
	실린더 회전 rpm	2,000	2,000
	평균 길이 (mm)	7	11
	공급량 (g/min/추)*	0.3	0.3
에어 나이프	에어 압력 (kgf/cm <sup>2</sup> )	1.5	1.5
권취	권취속도 (m/min)	15	15
	교임수 (TPM)	600	600
복합사	섬도 (D)	600	600
	단섬유 함량 (wt%)	30	30

[0096]

[0097] \* 복합사 1본 제조시의 투입량, 12추일 경우 장섬유, 단섬유 투입은 12배가 됨

[0099] **실험예 1. 장단복합사의 외관 확인**

[0100] 상기 실시예 1에서 제조한 장단복합사의 사진을 도 2 및 3에 나타내었다.

[0101] 도 2 및 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예 1에 따라 제조한 장단복합사의 경우, 단섬유가 탈락되지 않고 장섬유에 견고히 결합되어 있음을 확인할 수 있었다.

[0102] 또한, 트위스팅된 장섬유 내부에 단섬유가 삽입되어 있기 때문에 외면 상에 장섬유만이 관찰될 뿐, 단섬유는 관찰되지 않음을 확인할 수 있었다.

[0104] 한편, 상기 비교예 1 및 2에서 제조한 장단복합사의 단면 및 측면 SEM 사진을 도 4(비교예 1) 및 5(비교예 2)에 각각 나타내었으며, 비교예 3에서 제조한 방적사의 단면 및 측면 SEM 사진을 도 6에 나타내었다.

[0105] 도 4 및 5에 나타난 바와 같이, 비교예 1 및 2에 따라 제조한 장단복합사는 장섬유의 내부에 모든 단섬유가 삽입되지 않음에 따라 일부 단섬유가 장섬유의 외부로 노출되어 있음을 확인할 수 있었다. 이는 실시예에 따른 장단복합사에 비해 비교예에 따른 장단복합사의 경우 길이가 긴 단섬유를 사용하였기 때문인 것으로 분석되었다.

[0106] 또한, 도 6에 나타낸 바와 같이, 비교예 3에 따라 제조한 방적사도 상기 비교예 1 및 2에 따른 장단복합사와 마찬가지로 리사이클 PET 섬유 내부에 가죽섬유가 삽입되지 않음을 확인할 수 있었다.

[0108] **실험예 2. 장단복합사의 균제도 확인**

[0109] 상기 실시예 및 비교예에서 각각 제조한 장단복합사 및 방적사의 균제도(U%)를 측정하였으며, 이의 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 이때, 상기 균제도(U%)는 일본 케이스키社의 균제도 측정기(사속: 100 m/min, 측정범위: 25%, 측정시간: 3 min)를 통해 측정하였다. 한편, 하기 표 3에 나타낸 균제도(U%)는 1.2 이하 값을 가지는 경우 양호한 것으로 판단하였으며, 2.0 이상 값을 가지는 경우 불량인 것으로 판단하였다.

[0110] **[표 3]**

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3
균제도 (U%)	0.8	1	1.2	2.2	3.1	2.1
단섬유 탈락	無	無	無	有	有	-

[0111]

[0113] 상기 표 3에 나타낸 바와 같이, 실시예 1 내지 3에 따라 제조한 장단복합사의 경우, 균제도가 모두 우수하였으며, 단섬유의 탈락 또한 없음을 확인할 수 있었다.

[0114] 반면, 비교예 1 및 2에서 제조한 장단복합사의 경우, 균제도가 불량인 것으로 확인되었으며, 단섬유의 탈락 또한 발생한 것으로 확인되었다. 이는 길이가 긴 단섬유를 사용하였기 때문인 것으로 분석되었다.

[0115] 또한, 비교예 3에서 제조한 방적사도 균제도가 불량인 것으로 분석되었다.

[0117] **실험예 3. 장단복합사의 물성 확인**

[0118] 상기 실시예 및 비교예에서 제조한 장단복합사 및 방적사의 물성을 측정하였으며, 이의 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[0119] **[표 4]**

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3
인장강도 (g/d)	2.5	2.4	2.4	1.9	1.2	1.2
인장신율 (%)	29	28	29	28	27	24

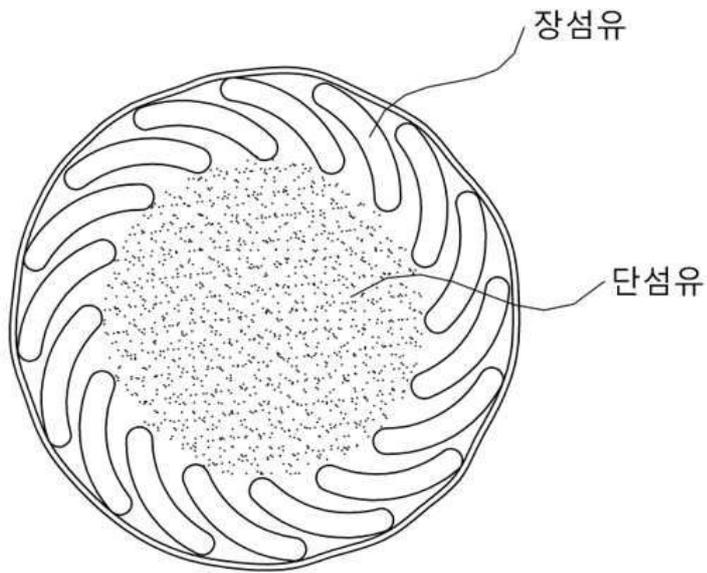
[0120]

[0122] 상기 표 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따라 제조한 장단복합사는 인장강도 및 인장신율이 모두 우수한 것으로 확인되었으며, 비교예에 따라 제조한 장단복합사 및 방적사는 인장강도가 저하됨을 확인할 수 있었다.

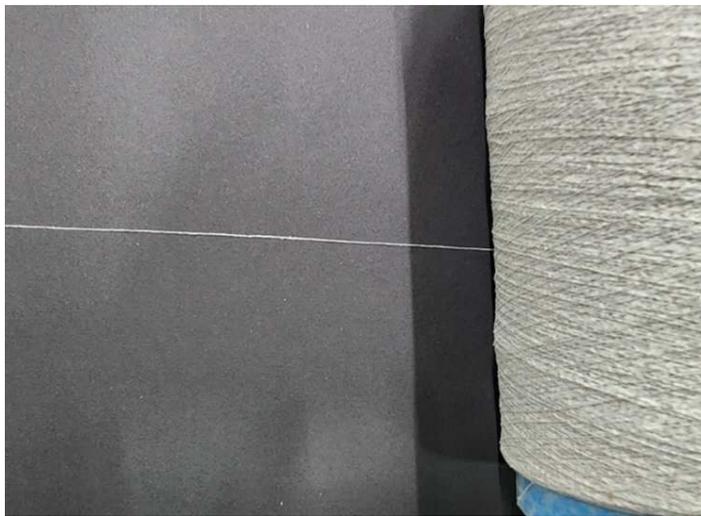
[0124] 이상, 도면을 참조하여 바람직한 실시예와 함께 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 이러한 도면과 실시예로 본 발명의 기술적 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형예 또는 균등한 범위의 실시예가 존재할 수 있다. 그러므로 본 발명에 따른 기술적 사상의 권리범위는 청구범위에 의해 해석되어야 하고, 이와 동등하거나 균등한 범위 내의 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



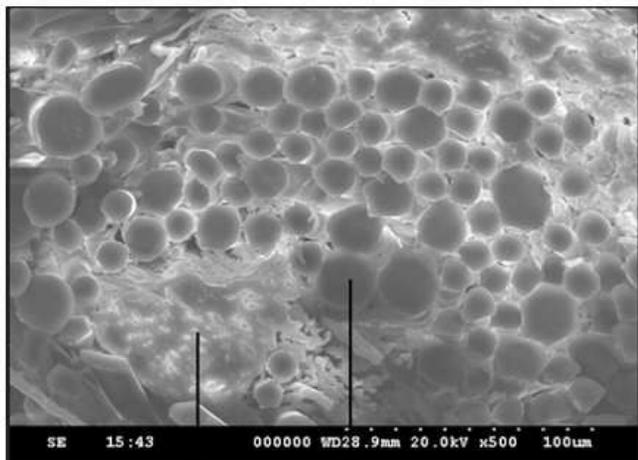
도면2



도면3



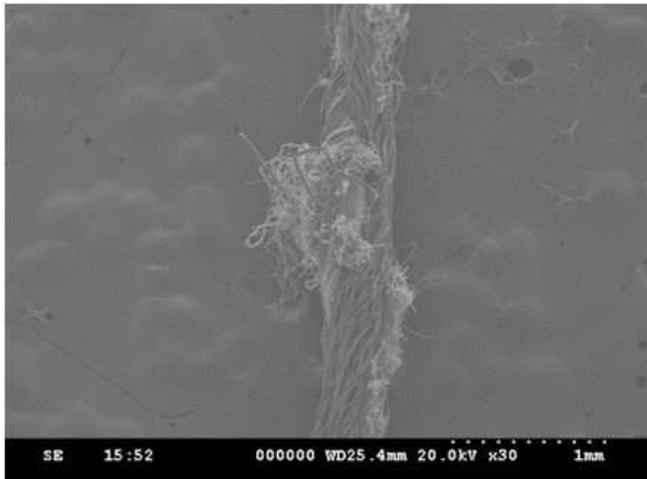
도면4a



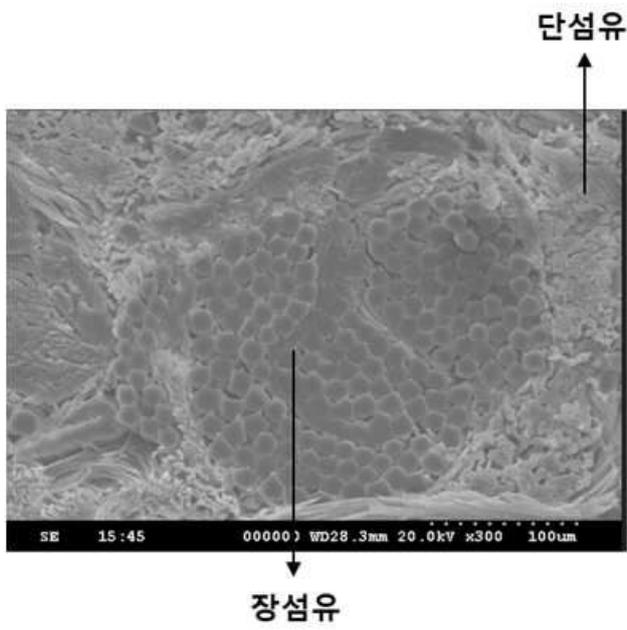
단섬유

장섬유

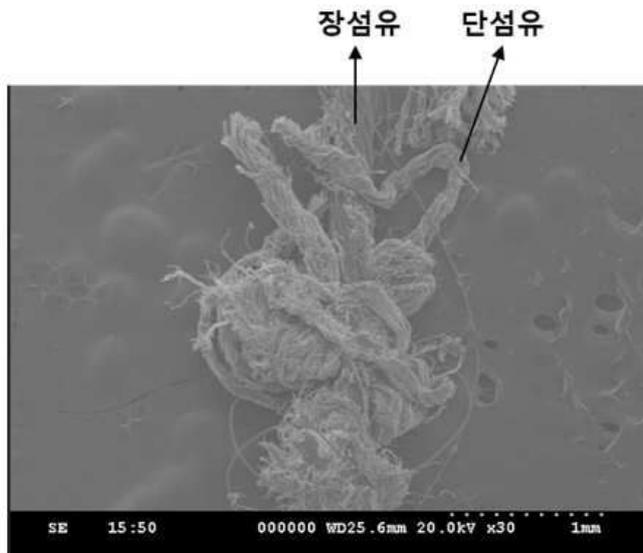
도면4b



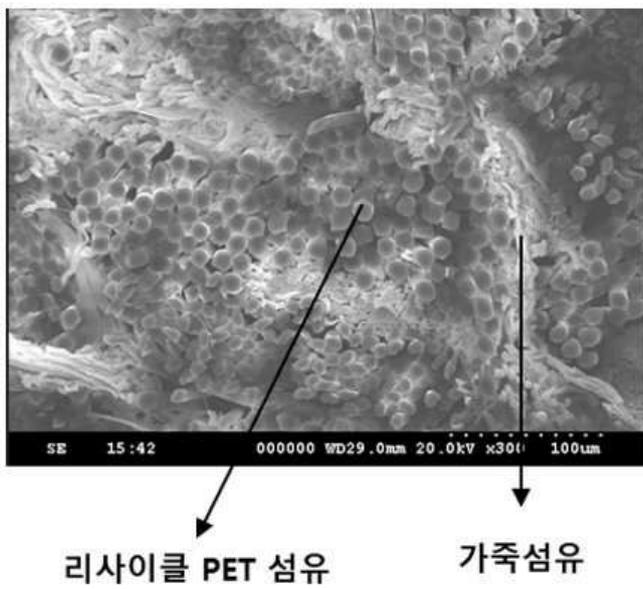
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

