

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호  
**WO 2010/134762 A2**

(43) 국제공개일  
2010년 11월 25일 (25.11.2010)

PCT

- (51) 국제특허분류:  
*D02G 3/12* (2006.01) *D04B 1/14* (2006.01)  
*D02G 3/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/003181
- (22) 국제출원일: 2010년 5월 20일 (20.05.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2009-0044003 2009년 5월 20일 (20.05.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 아모그린텍 (AMOGREENTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 김포시 통진읍 수참리 185-1, 415-863 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 송용철 (SONG, Yong Sul) [KR/KR]; 서울특별시 서초구 방배 3동 988-1 신동아아파트 5-1206, 137-758 Seoul (KR). 김문희 (KIM, Moon Hoe) [KR/KR]; 경기도 김포시 장기동 청송마을 현대아파트 211동 201호, 415-774 Gyeonggi-do (KR). 원민호 (WON, Min Ho) [KR/KR]; 경기도 김포시 사우동 404-1번지 202호, 415-040 Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 이재화 (LEE, Jae Hwa); 서울시 강남구 역삼 1동 718-10 덕천빌딩 4층, 135-081 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

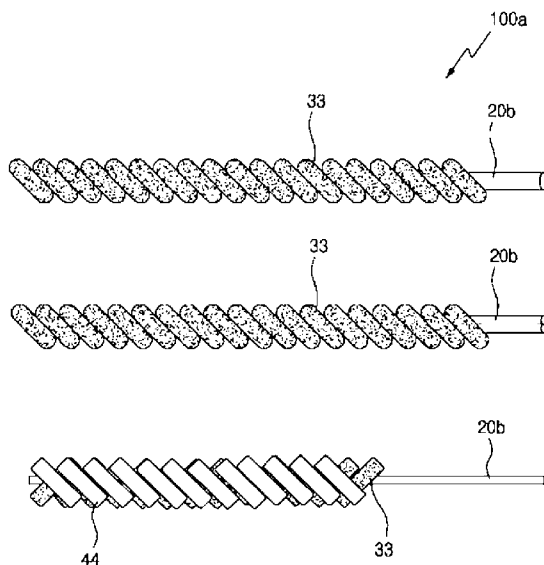
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SILVER YARN, PLIED YARN SILVER YARN, FUNCTIONAL FABRIC USING SAME, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 발명의 명칭: 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단 및 그 제조방법

[Fig. 6]



(57) Abstract: The present invention relates to plied silver yarn using silver yarn as thread, wherein the silver yarn is entirely made of silver (Ag) or a silver alloy, to achieve antimicrobial properties and conductivity, as well as to functional fabric using same and to a method for producing same. The plied silver yarn of the present invention uses, as a core yarn, any one of at least one strand of silver yarn and fiber yarn made from natural fiber or synthetic fiber, and uses the other as winding yarn covering the core yarn, wherein said one strand of silver yarn is produced by casting a silver alloy containing pure silver or copper into a wire rod through directional solidification, and making the wire rod into a microfiber having a diameter of 0.015 to 0.05mm through a pulling process.

(57) 요약서: 본 발명은 전체가 은(Ag) 또는 은합금으로 이루어진 은사(Ag wire)를 원사로 사용함에 의해 항균성과 도전성을 부여할 수 있는 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 은합연사는 순 은 또는 구리를 함유한 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥의 은사와, 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링한 것을 특징으로 한다.

## 명세서

### 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단 및 그 제조방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 전체가 은(Ag) 또는 은합금으로 이루어진 은사(Ag wire)를 원사로 사용함에 의해 항균성과 도전성을 부여할 수 있는 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로, 은(Ag)은 살균 및 탈취작용이 매우 뛰어나고, 전자파나 수맥파 차단 등의 효과도 매우 뛰어나다. 또한, 은(Ag)은 음이온을 비롯한 원적외선의 방사 효과가 뛰어나고, 항균 및 항곰팡이의 작용 또한 매우 뛰어난 것으로 알려져 있다. 그리고, 은(Ag)은 체내에서 면역력을 증강시키는 필수적인 금속 요소의 하나로 알려져 있다. 은(Ag) 이온은 쉽게 인체에 흡수되어 박테리아나 균류 등이 산소대사를 할 때 효소의 기능을 막으면서, 강력한 촉매역할을 하여 이들 병원체들을 살상하는 작용을 하는 것으로 알려져 있다.
- [3] 게다가, 은(Ag)은 해독작용이 뛰어나 해독제로 많이 사용되어 왔으며, 중금속이나 각종 유해성분을 중화 또는 흡착하여 변색되어 궁중에서 은수저나 은식기 등으로도 사용되어 왔다.
- [4] 은(Ag)에 대한 효능에 대한 기록으로 본초강목에 의하면, "은(銀)은 몸을 지니고 있으면 오장이 편안하고, 심신이 안정되며, 사기(邪氣)를 내쫓고 몸을 가볍게 하여 명(命)을 길게 한다."라고 기록되어 있다. 그리고, 동의보감에 의하면, "은(銀)은 간질 및 경기 등 정신질환과 냉 대하와 같은 부인병 예방 및 치료에 효험이 있다"라고 기록되어 있다.
- [5] 종래에 은사 또는 도전성 섬유의 제조방법은 크게 은을 나노화시켜서 된 미세한 입자의 분말을 원사의 원료에 투입 혼합시켜 방사함으로써 은 입자가 원사에 함침시키는 원사혼합법과, 직조된 원단 또는 원사의 표면에 바인더 등을 이용하여 은을 코팅하는 코팅 방법으로 구별된다.
- [6] 먼저 원사혼합법에 따른 종래기술로서 특허 제613189호에 제안되어 있는 은 나노 합성섬유의 제조방법은, 도 1에 도시된 바와 같이, 은 나노를 전처리하여 안정화하고 그 안정화된 은 나노의 표면을 폴리머로 코팅하여 은 나노 입자간의 뭉침 현상을 방지하는 단계(S100)와, 원료 중합 칩을 건조시킴과 아울러 상기 전처리된 은 나노를 혼합하는 단계(S200)와, 상기 전처리된 은 나노가 혼합된 원료 중합 칩을 용융시키고 방사하여 은 나노 입자가 고르게 분포하는 은 나노 합성 섬유사를 획득하는 단계(S300)로 이루어진다.
- [7] 상기 은 나노를 전처리하는 단계(S100)는 은 나노 입자에 실리콘 산화물을 코팅하여 안정화하는 단계(S110)와, 상기 실리콘 산화물이 표면에 코팅된 은

나노 입자의 표면에 다시 폴리머를 코팅하는 단계(S120)로 이루어진다.

- [8]     상기와 같이 이루어진 은 나노 합성 섬유의 제조공정은 원사혼합법의 일종으로 원사에 적용시킬 때는 특히 화섬사의 경우에 은을 나노화시켜서 된 미세한 입자의 분말을 원사의 원료에 투입 혼합시켜 방사함으로써 은 입자가 원사에 함침되도록 구성되어 있다.
- [9]     이는 원사에 은 입자가 고른 분포를 가져야 하는 어려움을 가지고 있고, 고른 분포를 가진다고 해도 원사의 내부의 표면으로 돌출되지 못한 은입자의 경우에는 은 고유의 특성을 발휘하지 못하게 되므로 첨가되는 은의 양에 비하여 효율이 떨어지게 된다. 또한, 원사를 방사하는 과정에서 은의 함침량을 늘리게 되면 원사의 방사가 활발하게 이루어지지 못하여 절사 등의 불량률이 자주 발생하기 때문에 문제점이 있고, 상기 화섬사 이외의 면사 등과 같은 천연소재의 경우에는 은을 함침시킬 수 없어서 사용에 한계가 따르는 등의 문제점도 내포하고 있다.
- [10]    또한, 원사혼합법에 따른 은 섬유는 전기적 특성에 있어서 전자파 차폐 및 전도성이 떨어지고, 폴리에스테를 비롯한 화섬사의 경우에만 가능하며 이 경우 함침되는 은의 양이 미세할 수 밖에 없기 때문에 은의 효과를 크게 기대하기 어렵다.
- [11]    이러한 원사혼합법에 따른 종래 기술로서 특허 제573029호(은 섬유 및 그의 제조방법)에는 섬유 제조용 폴리머와 은입자를 방사하기 전 혼합한 후 노즐을 통하여 방사하여 원사를 만드는 방법이 개시되어 있다. 상기 제조방법에 의해 얻어진 원사 내부에는 균일하게 은입자가 분포되어 있으나, 상기한 바와 같은 동일한 문제를 가지고 있다.
- [12]    또한, 특허 제588763호(은나노입자-함유 항균섬유의 제조방법 및 제조된 항균섬유)에도 은나노입자 콜로이드 용액을 회전하에 예열된 중합체에 첨가하고 수분을 제거함으로써 은나노입자가 응집 없이 중합체 내에 균일하게 분산되어 있는 은나노입자-함유 항균섬유의 제조방법 및 이에 의해 제조된 항균섬유가 개시되어 있으며, 이는 은나노입자와 중합체를 혼합 방사한 것이므로 상기와 동일한 문제를 가지고 있다.
- [13]    한편, 코팅 방법에 따른 종래기술로서 공개특허공보 제2004-78826호에 제안되어 있는 비철금속을 함유한 기능성 섬유 제조방법은, 원료를 용융시켜 노즐을 통하여 배출되는 화이버 원사를 제조한 후, 노즐 배출구에 설치한 정제수를 수조에 담고 노즐을 통과한 화이버에 방전극을 대각선 방향으로 다수개 배열하고 전원을 공급하되 방전극이 골고루 방전되도록 교번공급과 서로 교차하여 공급하도록 구성한 수조를 화이버 원사를 통과시켜 섬유에 고착되게 하는 기술이다.
- [14]    그러나, 이와 같이 방전극을 이용하여 방전시킴으로써 섬유에 비철금속을 함유시키는 것은 일종의 은 코팅법으로 그 공정이 번거롭고 불편하며 원가를 상승시키는 단점을 내포하고 있다. 또한, 방전극의 배열이 일정하지 않아서

섬유에 일정하게 비철금속을 코팅하는 것이 용이하지 않고 코팅된 은은 견고한 결합관계를 유지하지 못하므로 세탁 등의 과정을 통해 코팅된 은이 쉽게 탈피될 수 있어 초기에 갖고 있는 살균력이 그대로 유지되기 어려운 단점을 내포하고 있다.

- [15] 또한, 특허 제542007호(도전성 직물)에는 합성섬유 필라멘트에 무전해 도금방법으로 은, 동, 니켈, 주석 등의 금속피막을 형성함에 의해 도전성을 부여하여 수지의 백 릿(Back leak) 방지성, 유연성, 실폴립 방지성, 도전성, 전자파 실드(shield)성에 뛰어난 도전포(導電布)를 제공하고 있다. 그러나, 이러한 도금방법에 의해 얻어진 도전포 또한 세탁 등의 과정을 통해 코팅된 은이 쉽게 탈피될 수 있어 초기에 갖고 있는 살균력이 그대로 유지되기 어려운 단점을 내포하고 있다.
- [16] 종래, 도전사의 제조방법은 크게 복합사 방법, 코팅 방법 및 금속사 방법(금속인발) 등으로 나누어지고, 도전사는 스마트 의류와 관련된다.
- [17] 복합사는 도전성 카본 블랙을 분해하여 제조한 도전성 물질 또는 금속층을 코어로 하고 그 위에 비전도성 층을 피복하여 제조된 층이 2개 이상인 도전사를 말한다. 그리고, 복합사의 전도성을 높이기 위해서 필요에 따라 코어는 원형이 아닌 이형 형태로도 제조된다.
- [18] 또한, 이와 같이 만들어진 도전사는 인발을 통해 만들어진 금속사에 비해 전체적으로 전기적 성능이 현저하게 낮아져서 스마트 의류에 장착된 디지털 디바이스를 적절하게 작동시키기 어려운 단점을 가지고 있다.
- [19] 공개특허 제2006-122543호(금속사가 함입된 도전사)에는 0.03 내지 0.08mm 직경을 가진 구리 금속사 및 금속사를 커버링하고 있는 절연성을 가진 섬유로 이루어진 스마트 의류에 사용되는 도전사가 개시되어 있다.
- [20] 상기 도전사는 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 구리 금속사(2)는 실에 의해 커버링(1)이 된다. 커버링(1)은 PET, 나일론, 양모 등이다. 그리고, 구리 금속사(3)는 3 가닥을 적용할 수도 있다.
- [21] 상기한 도전사는 원사로서 구리 금속사를 사용하고 있어 도전사로서의 역할은 가능하나 은사보다 도전성이 떨어지며, 은사를 이용한 것과 같은 항균 기능을 부여할 수 없는 문제가 있다. 또한, 구리의 산화에 의해 색상의 변화가 쉽게 일나는 문제점을 가지고 있다.
- [22] 특허 제706669호(은 분말이 결합된 은사 및 그 제조장치)에는 두 가닥 또는 두 가닥 이상의 실을 커버링머신을 통하여 커버링(또는 연사)하는 과정에서 중심사로서의 작용을 하는 원사 표면에 은 분말을 도포시킴과 동시에 외부에 또 다른 원사를 커버링함으로써 이루어진 은 분말이 결합된 은사 및 그 제조장치가 개시되어 있다. 이는 은입자를 원사의 표면에 코팅을 하는 방법으로, 은입자 코팅 후 한번 더 커버링 함으로써 은입자의 탈락을 방지하려는 것이다.
- [23] 이러한 코팅사는 비전도성 물질의 표면에 전도성 물질을 코팅한 도전사로서 비전도성 물질보다는 도전 성능이 우수한 장점을 갖지만, 금속선보다는

전도성이 떨어지며, 구리를 이용하여 코팅이 되므로 내구성이 약하고 가격 경쟁력이 낮은 단점을 가지고 있다.

- [24] 특히 제688899호(도전성 강력금속복합사의 제조방법 및 도전성 강력금속복합사)에는 섬유사의 표면에 다수의 도전소재를 다수의 꼬임수가 되도록 커버링을 한 후 다시 꼬임을 주고, 이렇게 꼬임을 준 합사들을 다시 합사하여 도전성 강력금속복합사를 제조하는 것이다.
- [25] 이러한 복합사는 인장강도가 높으며, 제직을 하는 형태 및 도전소재로 사용된 금속에 따라 다르나 단위 길이당 들어간 금속사의량이 많으므로 전자파 차폐율이 우수하다. 그러나 이처럼 복합사의 단위길이당 들어가는 길이가 길어지면 저항값은 높아지게 된다. 이렇게 저항값이 높아지게 되면 스마트 의류 등의 직물신호선(도전성사, 디지털사)으로 사용시 신호왜곡의 현상이 발생할 수 있다.
- [26] 금속사는 일반적으로 저항이 작을수록 특성이 우수하므로 단면적이 큰 금속사가 우수하나, 이를 이용하여 얻어진 직물의 착용감 및 제조비용을 고려하는 경우에는 단면적이 작을수록 유리하다. 따라서, 착용감이 우수하며, 전도성을 높이려 하면 전도성이 높은 금속을 가늘게 극세선화하여 사용하여야 한다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [27] 상기와 같이 구성된 종래의 원사혼합법, 코팅법 및 도전사 제조방법 등은 각기 다른 고유의 특성을 발휘하지 못하거나 코팅 작업이 번거롭고 불편한 추가 공정이 있거나 전기적 성능이 현저하게 떨어지는 등의 문제점을 내포하고 있었다.
- [28] 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 종래의 코팅사나 플레이트사가 아닌 금속가공기술인 인발에 의하여 0.05mm 이하의 균일한 직경으로 제조된 은극세사(Ag fine wire)를 심사 또는 커버링용 원사로 사용함에 따라 가늘고 표면이 부드러워 섬유로서 우수한 착용감(유연성)을 나타내며 항균성 및 전도성이 우수하여 항균사나 스마트 의류 등에 디지털사(도전사)로 이용될 수 있는 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 직물 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [29] 본 발명의 다른 목적은 은(Ag) 고유의 특성을 은합연사에 잔존시켜 전자파의 차폐효과나 정전기 방지효과를 얻을 수 있는 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 직물 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

### 기술적 해결방법

- [30] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥으로 이루어지며, 은합연사에 이용되는 것을 특징으로 하는 항균성과 도전성을 갖는 은사를 제공한다.

- [31] 본 발명의 일 특징에 따르면, 본 발명은 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥의 은사와, 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링한 것을 특징으로 하는 은합연사를 제공한다.
- [32] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥의 은사에 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사를 합사한 후 합연된 것을 특징으로 하는 은합연사를 제공한다.
- [33] 상기 천연섬유는 한지, PLA(Polylactic acid; 생분해성 섬유), 면, 마, 모, 견 중의 적어도 어느 하나로 이루어지며, 상기 합성섬유는 나일론, 폴리에스테르계, 폴리염화비닐계, 폴리아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 폴리우레탄계, 폴리플로오르에틸렌계 중의 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [34] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 (a) 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형하여 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사를 준비하는 단계와; (b) 상기 (a)단계에서 얻어진 적어도 1가닥의 은사와, 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링하여 제1합연사를 얻는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법을 제공한다.
- [35] 본 발명의 은합연사 제조방법은 상기 (b)단계 이후에 합연된 제1합연사를 원사로 사용하여 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사로 커버링하여 제2합연사를 제조하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [36] 이 경우, 상기 은사는 0.1~10wt%의 구리(Cu)와, 나머지는 실질적으로 은(Ag)으로 이루어진 은합금으로 이루어질 수 있다.
- [37] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 본 발명은 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형하여 얻어진 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사와 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링하거나, 합사한 후 합연하여 얻어진 은합연사를 환편기(편집기)에 의해 직조함에 의해 얻어지는 것을 특징으로 하는 은합연사를 이용한 기능성 원단을 제공한다.

### 유리한 효과

- [38] 본 발명의 은합연사는 종래의 은을 코팅한 제품과 달리 은극세사를 원사로 사용하여 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사와 합사하여 합연하거나 섬유사로 커버링하거나, 또는 섬유사를 심사로 사용하고 은사로 커버링하여 이루어져 있으므로 영구적인 항균 및 전도성 기능을 갖게 되는 이점을 가지고

있다.

- [39] 또한, 본 발명은 은(Ag)의 고유의 특성이 그대로 남게 되므로 항균성 및 전도성이 우수하여 항균사나 스마트 의류 등에 디지털사(도전사)로 이용될 수 있고 전자파 차단 및 정전기 방지 등에 탁월한 효과를 가지고 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [40] 도 1은 종래의 은 나노 합성 섬유 제조공정을 나타낸 순서도,  
 [41] 도 2 및 도 3은 각각 종래의 도전사를 나타낸 도면,  
 [42] 도 4는 본 발명에 따른 은사의 사시도,  
 [43] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 은사를 심사로 사용한 은합연사의 사시도,  
 [44] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 섬유사를 심사로 사용한 은합연사의 사시도,  
 [45] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 은사와 섬유사의 합연에 의해 형성되는 은합연사의 사시도,  
 [46] 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 도 7의 은합연사를 심사로 사용하여 커버링사를 구현한 것을 나타낸 개략도,  
 [47] 도 9는 은사가 합입된 은합연사를 타래에 감은 상태를 나타낸 사진,  
 [48] 도 10은 본 발명의 합연사를 사용하여 제조된 원단을 나타낸 확대 사진이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 본 발명의 은합연사 및 그 제조방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [50] 첨부된 도 4는 본 발명에 따른 은사를 나타낸 사시도, 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 은사를 심사로 사용한 은합연사를 나타낸 사시도, 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 섬유사를 심사로 사용한 은합연사를 나타낸 사시도, 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 은사와 섬유사의 합연에 의해 형성되는 은합연사를 나타낸 사시도, 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 도 7의 합연사를 심사로 사용하여 커버링사를 구현한 것을 나타낸 개략도이다.
- [51] 본 발명의 제1실시예에 따른 은합연사(100)는 도 5에 도시된 바와 같이, 순 은(Ag)(99.99%) 또는 구리(Cu)를 함유한 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형한 적어도 한 가닥 이상이고 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사(22)(도 4)를 심사(20)로 사용하고 천연섬유 또는 합성섬유로 이루어진 섬유사를 커버링사(부사)(10)로 커버링한 것이다.
- [52] 또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 은합연사(100a)는 도 6에 도시된 바와 같이, 천연섬유 또는 합성섬유로 이루어진 섬유사를 심사(20b)로 사용하고, 순 은(Ag)(99.99%) 또는 구리(Cu)를 함유한 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형한 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사(22)를 1차 커버링사(부사)(33)로 사용하고, 이에 섬유사를

압사(커버링사)(44)로 커버링한 것이다.

- [53] 우선 주지된 직경 50~70 $\mu$ m 범위의 은합금 극세사는 예를 들어, 본 출원인에 의해 특허 제879815호에 제안된 은합금 극세선의 제조방법에 따라 얻어질 수 있다.
- [54] 상기 은합금 극세선은 0.1~10wt%의 구리(Cu)와 나머지는 실질적으로 은(Ag)으로 이루어진 은합금을 방향성 응고법에 의해 결정립계가 인발방향에 대해 수평으로 배치되도록 은합금 선재로 주조한 후, 은합금 선재를 인발하면 직경 50~70 $\mu$ m 범위의 극세사가 얻어진다.
- [55] 상기 은합금 극세선은 은(Ag)을 주성분으로 하고 극세선 가공이 용이하게 이루어질 수 있도록 0.1~10wt%의 구리(Cu)를 함유함에 따라 순수 은(Ag)만을 사용하는 경우 보다 극세선 가공이 용이하게 이루어질 수 있게 합금화한 것이다.
- [56] 한편, 일반적으로 주지된 은극세사의 제조기술은 순 은인 경우 직경 0.07mm 이하로 극세선 가공이 이루어지지 못하였고 직경 0.07mm 이하로 가능한 경우도 장섬유로 제작이 되지 못하고 단선율이 높아 작업안정성이 떨어지고 있었다.
- [57] 또한, 직경이 0.05mm 이상이 될 경우에는 금속이 가지고 있는 뻣뻣한 특성 때문에 섬유와 같이 유연성을 갖지 못하여 이를 합연사용 원사로 사용하기 어려웠다.
- [58] 더욱이, 상기와 같은 순은 또는 은합금의 극세사 제조기술의 한계로 인하여 종래에는 직경이 상대적으로 굵은 것을 사용하는 것을 고려하고 있었으나, 이는 많은 양의 은을 사용하기 때문에 재료비 부담이 있고, 또한 직경에 비례하여 항균능력은 감소하게 된다.
- [59] 은사는 극세선화 함에 따라 적은 양으로 표면적을 넓게 할 수 있으며, 그 결과 은의 특성인 항균력이 높아지는 장점이 있다. 만약, 70 $\mu$ m 이상의 은사를 사용할 경우 나타나는 항균효과에 비해 사용되어지는 은의 양이 상대적으로 많아지게 된다.
- [60] 상기한 특허 제879815호에 따라 얻어진 은합금 극세선은 0.05mm 이하의 직경을 갖는 극세사를 제조할 수 없었으나, 본 발명자는 은극세사의 제조기술을 더욱 개량하여 본 발명에서 원사로 사용되는 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사(22)를 제조할 수 있게 되어 본 발명을 완성하였다.
- [61] 또한, 본 발명에 사용되는 은사(22)는 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세선으로 가공이 이루어질 수 있고, 항균 기능과 도전성을 갖고 있는 은합금이라면 다른 어떤 종류의 은합금도 사용 가능하다.
- [62] 그 결과 본 발명에서는 상기한 은합금 이외에 99.99%의 순 은을 사용하여 상기한 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사(22)를 제조하여 이를 심사 또는 원사, 커버링사로 사용한다.
- [63] 상기 은사(22)는 합연사를 사용하여 제조된 직물 또는 편성물의 용도에 따라 원사로서 한 가닥 또는 그 이상의 가닥을 적용할 수도 있다.
- [64] 상기 은사(22)는 섬유로 사용하기 위해서는 반드시 유연성을 가지고 있어야

한다. 은사(22)의 경우 직경이 0.05mm 이상이 될 경우에는 금속이 가지고 있는 뻣뻣한 특성을 지니고 있다. 따라서, 은사(22)가 섬유와 같이 유연성을 갖게 하려면 직경이 0.05mm 이하로 하는 것이 바람직하다. 즉, 은사(22)의 경우 직경이 커질수록 은(Ag)의 사용되는 양도 많아지게 되지만 항균효과도 떨어지게 된다. 따라서, 동일한 항균효과를 나타내기 위해서는 더 많은 양의 은(Ag)이 요구되고 이는 가격 상승의 원인이 되어 전체적인 원가 상승의 원인이 된다.

- [65] 또한, 은사(22)의 직경을 0.015mm 이하로 만드는 것은 현재의 기술로는 다소 용이하지 않고 너무 얇을 경우 오히려 은사(22)가 너무 약해서 합연사의 제조시 단선 등이 발생하는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명의 은사(22)의 직경은 0.015 내지 0.05mm의 범위 내로 설정하는 것이 바람직하다.
- [66] 상기 심사(20,20b) 및 커버링사(33)는 은사(22) 또는 천연섬유나 합성섬유 중 어느 하나로 이루어진 섬유사를 적용할 수 있다.
- [67] 상기 천연섬유는 예를 들어, 한지, PLA(polylactic acid; 생분해성 섬유), 면, 마, 모, 견 중의 어느 하나로 이루어진 섬유를 사용할 수 있다.
- [68] 상기 합성섬유는 예를 들어, 나일론, 폴리에스테르계, 폴리염화비닐계, 폴리아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 폴리우레탄계, 폴리플로오르에틸렌계 중의 어느 하나로 이루어진 섬유를 사용할 수 있다.
- [69] 더욱이, 합성섬유는 다음과 같은 중합체를 사용하여 얻어진 섬유를 사용할 수 있다.
  - [70] - 폴리에틸렌계 수지, 예를 들면, 저밀도 폴리에틸렌 수지(LDPE), 초저밀도 폴리에틸렌 수지(LLDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 에틸렌-비닐아세테이트 수지(EVA), 이의 공중합체 등
  - [71] - 폴리스티렌계 수지, 예를 들면, HIPS, GPPS, SAN 등
  - [72] - 폴리프로필렌계 수지, 예를 들면, HOMO PP, RANDOM PP, 이의 공중합체
  - [73] - 투명 또는 일반 ABS(아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 삼원공중합체)
  - [74] - 경질 PVC
  - [75] - 엔지니어링 플라스틱, 예를 들면, 나일론, PRT, PET, POM(아세탈), PC, 우레탄, 분체수지, PMMA, PES, 등
- [76] 또한, 천연섬유나 합성섬유는 상기한 섬유 재료 이외에도 주지된 다른 섬유를 사용하는 것도 가능하다.
- [77] 한편, 본 발명의 제3실시예에 따른 항균성 및 도전성을 갖는 제1합연사는 도 7에 도시된 바와 같이, 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재를 주조한 후, 인발공정을 거쳐서 만들어진 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사를 제1심사(20a)로 사용하고, 천연섬유나 합성섬유 중 어느 하나로 이루어진 섬유사를 제2심사(10a)로 사용하여 합성한 후 이를 연사기로 연사시킴에 의해 제1합연사(200)를 얻을 수 있다.
- [78] 이 경우 제2심사(10a)로 사용되는 천연섬유나 합성섬유는 전술한 실시예와 동일 또는 유사한 것을 사용할 수 있다.

- [79] 또한, 본 발명의 제4실시예에 따른 은합연사는 도 8과 같이 상기 은사에 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사를 합연하여 얻어진 제1합연사(200)(도 7)를 심사로 사용하며 천연섬유나 합성섬유 중 어느 하나로 이루어진 섬유사 또는 은사를 커버링사(33a)로 사용하여 커버링하여 제2합연사(300)를 얻은 후, 이를 염색하여 기능성 섬유를 얻는 것도 가능하다(도 9).
- [80] 더욱이, 상기한 본 발명의 합연사를 이용하면 주지된 방법을 이용하여 경사(날실)와 위사( 씨실)를 서로 아래위로 교차하여 짜여지게 되어 어떤 넓이의 평면체가 되는 직물과, 실로 고리를 만들고 이 고리에 실을 걸어서 새 고리를 형성하면서 서로 얹히게 하여 만들어진 옷감인 편물을 제작할 수 있다.
- [81] 본 발명은 은합연사를 이용하여 기능성 원단으로 도 10과 같이 편성물을 제작하였으며, 또한 은합연사를 이용하여 직물로 제작하는 것도 가능하다.
- [82] 상기와 같이 얻어진 본 발명의 기능성 원단은 항균성과 도전성 적용 섬유제품에 모두 적용가능하다. 예를 들어, 양말, 인솔, 타월, 앞치마, 행주, 침대커버, 방석커버 등과, 도전성을 요하는 기능성 섬유, 디지털 섬유, 스마트 섬유 등에도 적용될 수 있다.
- [83] 이하에 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [84] (실시예 1)
- [85] 가열주형 수평연속주조장비를 이용하여 순 은(Pure Ag)을 용해하여 일방향 조직을 가지는 직경 9mm의 봉을 주조하였다. 주조된 봉을 가지고 태선, 중선, 세선, 극세선기에서 순차적인 인발 작업을 통하여 직경 40 $\mu$ m의 은사를 제작하였다. 이렇게 제작된 은사와 한지, 그리고 옥수수전분으로 만든 섬유인 PLA를 가지고 합연사를 제작하였다. 먼저, 120데니아(겉보기 데니아 20데니아) 은사 1가닥과 177데니아인 한지 1가닥을 350T/M으로 꼬아주었다. 이렇게 제작된 합연사를 다시 75데니아 옥수수전분으로 만든 섬유인 PLA 2가닥을 가지고 커버링하여 최종 347데니아의 합연사를 완료 하였다. 이렇게 합연한 실을 최종 염색공정을 통해 네이비 칼라로 염색을 하였다.
- [86] (실시예 2)
- [87] 실시예 1과 같이 가열주형 수평연속주조장비를 이용하여 순 은(Pure Ag)을 용해하여 일방향 조직을 가지는 직경 9mm의 봉을 주조하였다. 주조된 봉을 가지고 태선, 중선, 세선, 극세선기에서 순차적인 인발 작업을 통하여 직경 40 $\mu$ m의 은사를 제작하였다. 이렇게 제작된 은사와 한지, 그리고 옥수수전분으로 만든 섬유인 PLA를 가지고 합연사를 제작하였다. 먼저, 120데니아(겉보기 데니아 20데니아) 은사 1가닥과 177데니아 한지 1가닥을 350T/M으로 꼬아주었다. 이렇게 제작된 합연사를 다시 75데니아 옥수수전분으로 만든 섬유인 PLA 1가닥과 89데니아 면 1가닥을 가지고 커버링하여 최종 361데니아의 합연사를 완료 하였다. 이렇게 합연한 실을 최종 염색공정을 통해 염색을 하였다. 이렇게 얻어진 합연사를 도 9에 나타내었다.
- [88] (실시예 3)

- [89] 상기 실시예 1 및 실시예 2를 통해 제작된 합연사를 가지고 1합의 경우 12게이지에서 2합의 경우 7게이지의 환편기(편물기)를 사용하여 원단을 제작하였다. 그 결과 얻어진 원단을 도 10에 나타내었다.
- [90] (항균성 시험)
- [91] 테스트 박테리아로 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538(화농균)을 대상으로 실시예 3에 의하여 얻어진 시편의 항균성을 시험한 결과(시험방법: KS K 0693), 배지에 박테리아를 접종한 때로부터 18시간 경과 후 실시예 3에 의하여 얻어진 섬유가 배지에 첨가된 경우에는 박테리아 숫자의 감소 퍼센트가 99.9% 이상이었다.
- [92] (전도성 시험)
- [93] 실시예 1 및 실시예 2에 의하여 얻어진 합연사의 전도성 실험을 하였다. 측정기기는 INSTEK GOM-802(저항측정기)를 이용하였다. 먼저 합연사 50cm의 길이를 측정 후 양끝에 단자를 집어 저항을 측정하였다. 오차를 줄이기 위해 7회 측정하였다. 전기전도도는 표준순동의 전기전도도를 100%로 보는 IACS(International Annealed Copper Standard)로 변환한 결과 합연한 실에서도 106.6%의 높은 전기전도도를 나타내었다.(참고로 순동 100%, 은코팅 순동 100%이다.)
- [94] 상기한 실시예 설명에서는 은사를 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사로 합사하여 합연한 합연사, 또는 은사나 합연사에 섬유사를 권취사로 사용하여 커버링한 합연사와 이를 사용하여 얻어진 편성물을 예시하였으나, 상기한 실시예 이외에도 본 발명은 상기한 합연사를 이용하여 주지된 직조 방법으로 다른 직물 또는 편물을 제작할 수 있다.

### 산업상 이용가능성

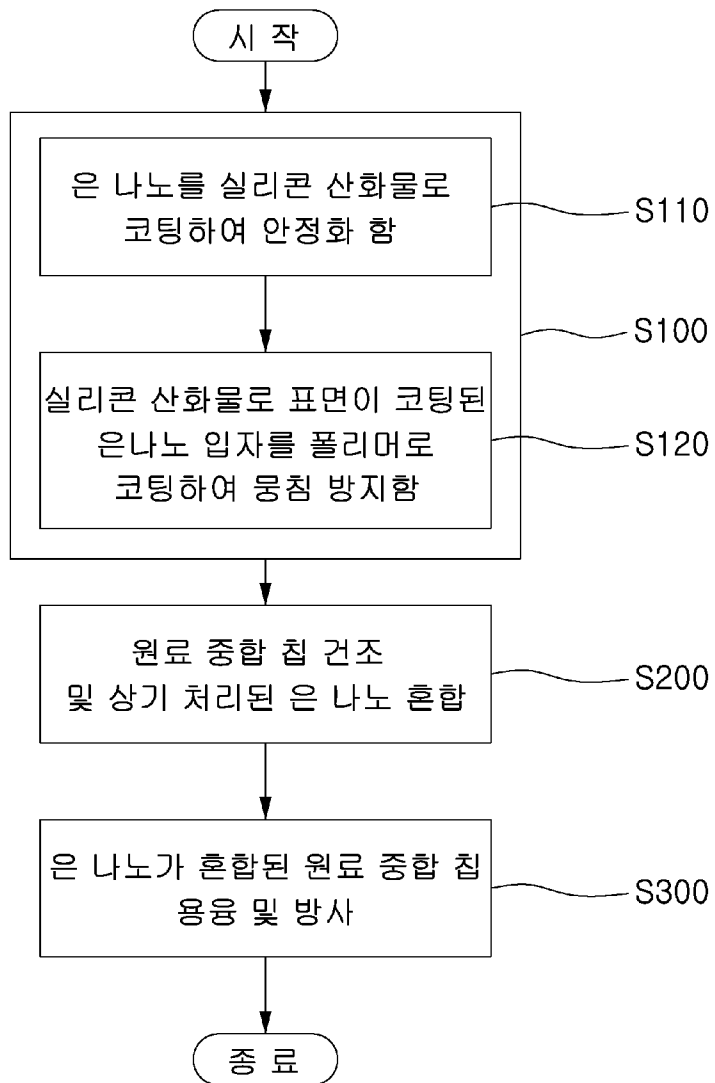
- [95] 본 발명의 은사, 은합연사와 이를 이용한 기능성 원단(섬유) 및 그 제조방법을 통하여 얻어진 합연사와 직물은 항균성, 살균성, 전자파 차폐효과, 정전기 방지효과를 지니게 되므로 의복분야, 산업용 및 대량소비용 직물, 부직포 등과 같은 다양한 섬유분야 및 의류분야에 널리 적용할 수 있다.

## 청구범위

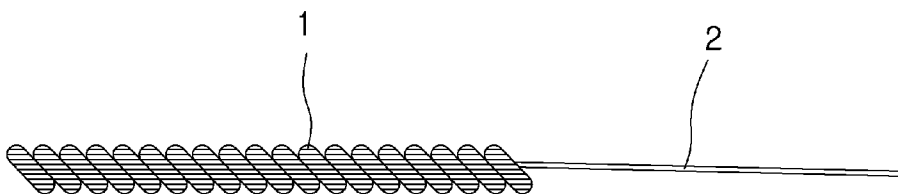
- [1] 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥의 은사와, 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링한 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [2] 제1항에 있어서, 상기 천연섬유는 한지, PLA(Polylactic acid; 생분해성 섬유), 면, 마, 모, 견 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [3] 제1항에 있어서, 상기 합성섬유는 나일론, 폴리에스테르계, 폴리염화비닐계, 폴리아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 폴리우레탄계, 폴리플로오르에틸렌계 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [4] 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥의 은사에 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사를 합성한 후 합연된 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [5] 제4항에 있어서, 상기 천연섬유는 한지, PLA(Polylactic acid; 생분해성 섬유), 면, 마, 모, 견 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [6] 제4항에 있어서, 상기 합성섬유는 나일론, 폴리에스테르계, 폴리염화비닐계, 폴리아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 폴리우레탄계, 폴리플로오르에틸렌계 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사.
- [7] (a) 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형하여 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사를 준비하는 단계와;  
(b) 상기 (a)단계에서 얻어진 적어도 1가닥의 은사와, 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링하여 제1합연사를 얻는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법.
- [8] 제7항에 있어서, 상기 (b)단계 이후에 합연된 제1합연사를 원사로 사용하여 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 섬유사로 커버링하여 제2합연사를 제조하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법.
- [9] 제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 천연섬유는 한지, PLA(Polylactic acid; 생분해성 섬유), 면, 마, 모, 견 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법.

- [10] 제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 합성섬유는 나일론, 폴리에스테르계, 폴리염화비닐계, 폴리아크릴로니트릴계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 폴리우레탄계, 폴리플로오르에틸렌계 중의 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법.
- [11] 제7항에 있어서, 상기 은사는 0.1~10wt%의 구리(Cu)와, 나머지는 실질적으로 은(Ag)으로 이루어진 은합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사 제조방법.
- [12] 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 극세사로 성형하여 얻어진 직경 0.015 내지 0.05mm의 은사와 섬유사 중 어느 하나를 심사로 사용하고 나머지를 권취사로 사용하여 커버링하거나 합사한 후 합연하여 얻어진 은합연사를 환편기(편집기)에 의해 직조함에 의해 얻어지는 것을 특징으로 하는 은합연사를 이용한 기능성 원단.
- [13] 제12항에 있어서, 상기 섬유사는 천연섬유나 합성섬유로 이루어진 것을 특징으로 하는 은합연사를 이용한 기능성 원단.
- [14] 은 또는 은합금을 방향성 응고법을 이용하여 선재로 주조한 후 주조된 선재를 인발공정에 의해 직경 0.015 내지 0.05mm의 극세사로 성형한 적어도 한 가닥으로 이루어지며, 은합연사에 이용되는 것을 특징으로 하는 항균성과 도전성을 갖는 은사.

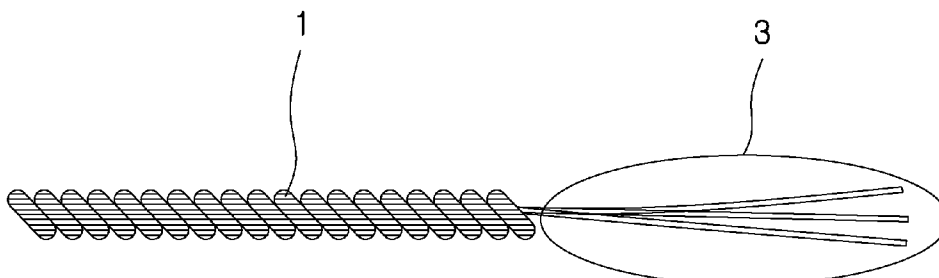
[Fig. 1]



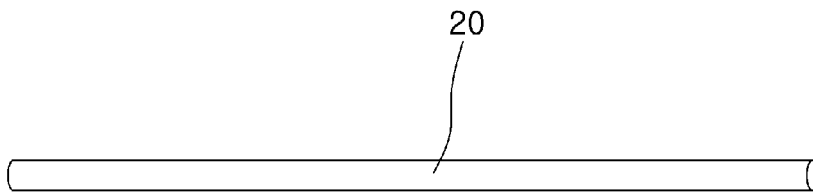
[Fig. 2]



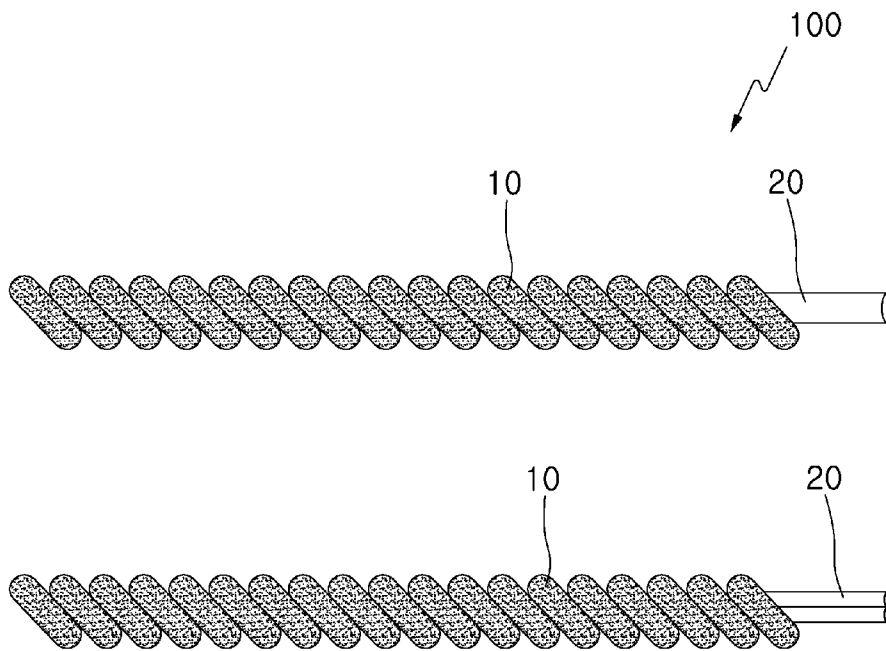
[Fig. 3]



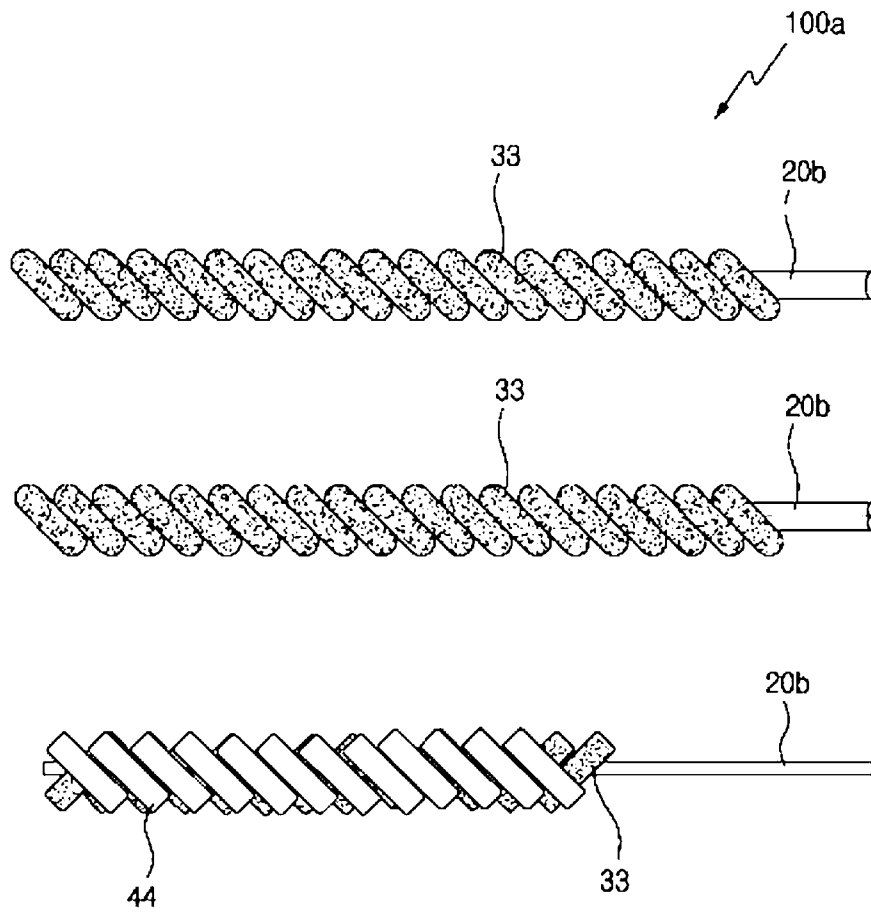
[Fig. 4]



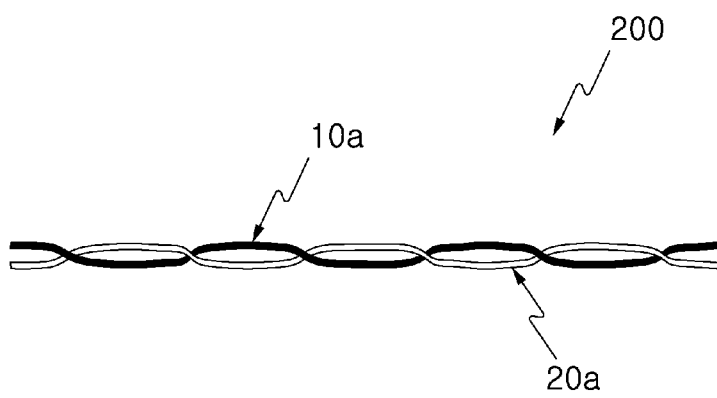
[Fig. 5]



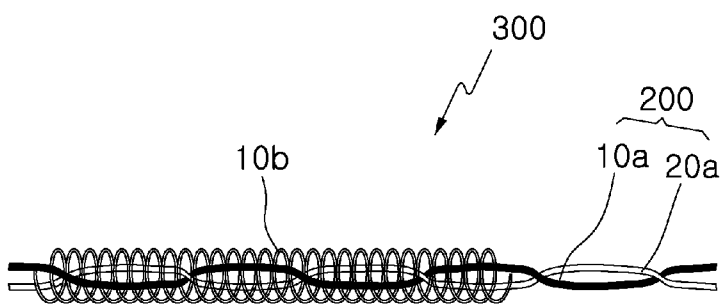
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

