



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0124998  
(43) 공개일자 2016년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05D 1/18 (2006.01) A61B 5/0408 (2006.01)  
B05D 3/00 (2006.01) B05D 3/02 (2006.01)  
B05D 7/14 (2006.01) B05D 7/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B05D 1/18 (2013.01)  
A61B 5/0408 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0055482

(22) 출원일자 2015년04월20일

심사청구일자 2015년04월20일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

주식회사 노아닉스

충청북도 청주시 흥덕구 덕암로35번길 83(봉명동)

(72) 발명자

이화성

대전광역시 유성구 동서대로 125

박남우

대전광역시 서구 제비네1길 59 (도마동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이한욱, 이성렬, 이성준

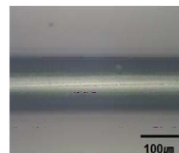
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 의료용 금속선 표면을 불소수지로 코팅하는 방법

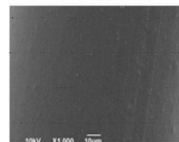
(57) 요약

본 발명은 의료용으로 이용되고 있는 미세한 금속선 표면을 균일하게 불소수지로 코팅하는 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 의료용으로 사용되고 있는 전극침 또는 가이드와이어 같은 금속선에 불소수지를 코팅하여 피부의 내피에 침투시 금속선 표면의 마찰력을 줄이기 위한 코팅방법에 관한 것으로, 금속선 표면에 균일하고 안정한 불소수지를 코팅하기 위해서 불소수지 코팅전 표면의 접착력을 높이기 위해 전처리 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

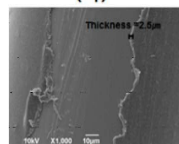
대표도 - 도8



(가)



(나)



(다)

(52) CPC특허분류

*B05D 3/002* (2013.01)

*B05D 3/0254* (2013.01)

*B05D 7/14* (2013.01)

*B05D 7/24* (2013.01)

(72) 발명자

**한신구**

충청남도 서산시 동문동 370 ~879

**최형준**

충청북도 청주시 흥덕구 공단로 134

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C02001840100414152

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 (사)한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발사업

연구과제명 초음파노즐 스프레이 코팅을 이용한 균일하고 안정한 테프론 코팅 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 중소기업산학협력센터

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

금속선 표면을 에탄올로 세척하는 단계,  
상기 세척된 금속선에 전처리 공정을 실시하는 단계,  
상기 전처리된 금속선을 열처리하는 단계,  
상기 열처리 후 금속선을 에탄올로 세척하여 건조하는 단계,  
상기 건조된 금속선 표면을 불소수지 코팅액으로 코팅하는 단계,  
상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 금속선을 베이킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

#### 청구항 2

제1항에 있어서  
상기 전처리 공정은 70wt%의 플루오르인산 10 중량부 대비 증류수 40 내지 60 중량부로 혼합된 전처리액에 담금 처리하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 플루오르인산은 플루오르트리옥소인산( $H_2PO_3F$ ), 디플루오르디옥소인산( $HPO_2F_2$ ) 및 헥사플루오르인산( $HPF_6$ ) 중 하나가 선택되는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 한항에 있어서,  
상기 전처리된 금속선의 열처리는 10분간 100~110℃에서 처리하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

#### 청구항 5

제2항에 있어서,  
상기 전처리액으로 담금처리전 UV-오존으로 금속선 표면을 추가적으로 처리하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

#### 청구항 6

제1항 내지 제3항 중 한항에 있어서,  
상기 불소수지 코팅액은 불소수지 원액 100 중량부에 아세톤 10 내지 30 중량부 및 DMF 5 내지 15 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 불소수지는 폴리테트라플루오르 에틸렌(polytetrafluoro ethylene, PTFE), 테트라플루오르에틸렌 헥사플루오르프로필렌 공중합체(Tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene copolymer, FEP), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 퍼플루오르폴리에테르(perfluoropolyether, PFPA) 및 퍼플루오르알콕시 폴리머(Perfluoralkoxy polymer, PFA)로 중 하나가 선택되는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

## 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 불소수지 코팅은 딥코팅 방법인 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

## 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 전극침의 베이킹은 전기로에서 10분간 300~350℃에서 열처리하는 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

## 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 금속선은 의료용 전극침 또는 카테터를 유도하는 가이드와이어인 것을 특징으로 하는 의료용 금속선 코팅방법

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 검사 및 치료를 위해 인체 피부 내에 삽입되는 미세한 의료용 금속선의 불소수지 코팅방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 심전도(ECG;Electrocardiogram), 근전도(EMG;Electromyogram), 뇌파 및 신경계 신호를 정밀하게 측정하기 위한 의료용 전극침 또는 카테터(Catheter)를 유도하는 가이드와이어 등이 인체내부에 삽입시 피부와의 마찰을 줄이기 위한 금속선의 불소수지 코팅방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 근육의 활동전위를 나타내는 근육의 활동전류를 근전도라고 하고, 심박동과 관련하여 심근이 흥분시 발생한 활동전류의 전기적 변화를 심전도라 하며, 이는 생체신호 및 신체리듬을 측정함으로써 질환을 진단하는데 매우 중요하다.

[0003] 종래에는 심전도 및 근전도와 같은 생체신호 및 신체리듬을 측정하기 위해서 버튼타입과 집게 타입의 전극이 널리 사용되어 왔다.

- [0004] 그러나, 최근 각종 질병의 확대, 세분화 및 현대의학이 고도로 발달함에 따라서 생체신호 및 신체리듬을 보다 정확하게 측정하여야 하는 필요성에 의해 종래의 버튼타입과 집게타입의 전극이 아닌 바늘타입의 전극, 즉 전극침이 널리 사용하고 있는 실정이다.
- [0005] 특히 환자의 수술시 미세한 생체신호의 정밀 측정 및 모니터링을 하기 위해서 상기와 같은 바늘타입의 전극침이 사용되고 있다.
- [0006] 의료용 침상전극인 전극침을 근육에 꽂아 넣고 근육 내의 한 지점에 생긴 활동전위를 이끌어내어 운동단위의 활동을 검출하게 되는데, 전극침을 이용한 방법에 의하면 근육의 활동전위가 매회 분리되어 기록되고, 그것이 매초 몇 회에서 20~30회까지 근육활동의 정도에 따라 빈도를 달리하는 것이 밝혀졌다. 근전도에 의해서 운동기능의 이상의 원인을 진찰할 수 있는 경우도 있다.
- [0007] 상기와 같이 전극침을 사용하는 경우 보다 정확하게 생체신호 및 신체리듬을 측정하여 진단할 수 있는 반면에, 환자 피부에 전극침을 삽입을 필요로 한다는 점에서 환자가 고통을 느낄 수 있는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0008] 특히, 피부 내피에 전극침이 삽입됨에 따라, 전극침에 의한 근육감염 및 염증반응도 일어날 수 있는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 의료용 금속선의 하나로서 소화관, 혈관 등의 인체에 카테터를 삽입할 때, 카테터를 인체 내부까지 유도하기 위해 가이드와이어가 사용되고 있다.
- [0010] 상기 가이드 와이어는 현재 피부 마찰을 줄이기 위해 불소수지를 코팅하여 사용되고 있으나, 미세한 크기의 가이드 와이어 표면에 불소수지가 균일하고 안정되게 코팅되지 않아, 불소수지에 따른 효과가 충분하지 않은 실정이다.
- [0011] 따라서, 의료용 사용되고 있는 전극침 및 가이드와이어와 같은 금속선 표면을 불소수지로 균일하게 코팅하여 인체내에 삽입시 피부와의 마찰력을 줄여 통증을 없애고, 또한 피부와의 부작용이 없는 의료용 금속선 개발이 시급한 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 국내특허 제0971275호  
(특허문헌 0002) 국제공개특허 제2001-000357호  
(특허문헌 0003) 국내공개특허 제2005-0032126호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 의료용 금속선 표면의 마찰을 줄이기 위한 방법으로 불소수지를 코팅함으로써 피부와 마찰력을 최소화하고 피부와의 부작용이 없는 의료용 금속선을 제공하고자 한다.

[0014] 구체적으로는 금속선 표면에 전처리 공정을 수행하여 균일하고 안정한 불소수지를 코팅할 수 있는 코팅방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0015] 더 나아가, 금속선 표면에 전처리 공정을 수행할 수 있는 전처리 조성물과 최종적으로 불소수지를 코팅할 수 있는 코팅 조성물을 제공하는 것을 특징으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은 의료용 금속선 표면의 전처리 공정을 수행하여 불소수지와 금속선 표면과의 접착력을 높여 불소수지를 균일하고 안정적으로 코팅하는 코팅방법을 제공하고자 한다.

[0017] 상기 불소수지를 코팅하는 방법은 금속선 표면을 먼저 에탄올로 세척하는 단계, 상기 세척된 금속선에 전처리 공정을 실시하는 단계, 상기 전처리된 금속선을 건조하는 하는 단계, 상기 베이킹된 금속선을 에탄올로 세척하여 건조하는 단계, 상기 건조된 금속선 표면을 불소수지 코팅액으로 코팅하는 단계 및 상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 금속선을 베이킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 전처리 공정은 70wt%의 플루오르인산 10 중량부 대비 증류수 40 내지 60 중량부로 혼합된 전처리액에 금속선을 담금 처리하는 것을 특징으로 하며, 상기 플루오르인산은 플루오르트리옥소인산( $H_2PO_3F$ ), 디플루오르디옥소인산( $HPO_2F_2$ ) 및 헥사플루오르인산( $HPF_6$ ) 중 하나가 선택될 수 있다.

[0019] 또한 상기 전처리액으로 금속선을 전처리하기 전에 UV-오존 전처리를 추가적으로 실시할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 전처리된 금속선의 열처리는 건조기(dry oven)에서 10분간 100~110℃에서 처리하는 것을 특징으로 하고, 상기 열처리된 금속선을 에탄올로 세척후 건조는 상온에서 건조되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 불소수지 코팅액은 불소수지 원액 100 중량부에 아세톤 10 내지 30 중량부 및 디메틸포름아마이드(Dimethylformamide, DMF) 5 내지 15 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하고, 아세톤 또는 을 코팅방법은 딥코팅 방법에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 불소수지는 폴리테트라플루오르 에틸렌(polytetrafluoro ethylene, PTFE), 테트라프루오르에틸렌 헥사플루오르프로필렌 공중합체(Tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene copolymer, FEP), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 퍼플루오르폴리에테르(perfluoropolyether, PFFA) 및 퍼플루오르알콕시 폴리머(Perfluoralkoxy polymer, PFA)로 중 하나가 선택될 수 있다.

[0023] 최종적으로, 불소수지 박막이 금속선 표면에 안정화되어 형성할 수 있도록 상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 금속선을 전기로에서 10분간 300~350℃에서 베이킹하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 의료용 금속선은 근전도 등을 측정할 수 있는 미세한 전극침 뿐만 아니라, 카테터를 유도하는 미세한

가이드와이어인 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 의료용 금속선의 재료는 초탄성 합금이 바람직하고, 예컨대 Ti-Ni(Ni:49-51 atomic%, Ti-Ni에 제3원소를 첨가한 것도 포함한다), Cu-Al-Zn(Al:3-8 atomic%, Zn:15-28 atomic%), Fe-Mn-Si(Mn:30 atomic%, Si:5 atomic%), Cu-Al-Ni(Ni:3-5 atomic%, Al:28-29 atomic%), Ni-Al(Al:36-38 atomic%), Mn-Cu(Cu:5-35 atomic%) 및 Au-Cd(Cd:46-50atomic%) 중 하나가 선택될 수 있다.

[0026] 상기 합금은 초탄성 합금 또는 형상기억 합금으로 알려져 있다. 이 중에서도 Ti-Ni 합금이 바람직하다. 굽기는 조합하여 사용되는 전극침 또는 카테터의 내경에 따른 가이드와이어를 선정하는 것이 바람직하며, 구체적으로는 약 0.3mm~약 1mm 정도의 직경을 갖는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 불소수지 코팅 방법에 의해 균일하고 안정된 불소수지 코팅층이 의료용 금속선 표면에 형성시킬 수 있는 방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 즉, 의료용 금속선 표면에 불소수지층이 균일하고 안정적으로 형성되어 환자 피부에 전극침 또는 가이드와이어를 삽입시 피부와의 마찰력을 줄여 환자의 통증을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 피부와의 부작용도 최소화할 수 있는 전극침 또는 가이드와이어와 같은 의료용 금속선을 제공할 수 있는 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 도 1는 비교예 1에 따라 불소수지를 코팅한 전극침의 OM(광학현미경, Optical Microscope) 이미지를 나타내는 사진이다.

도 2는 비교예 2에 따라 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 이미지를 나타내는 사진이다.

도 3는 비교예 3에 따라 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 이미지를 나타내는 사진이다.

도 4는 비교예 4에 따라 불소수지를 코팅한 전극침을 OM 이미지(가)와 SEM(전자현미경, Scanning Electron Microscope) 이미지(나)와 전극침 표면에 불소수지층의 두께를 나타내는 SEM 이미지(다)를 나타내는 사진이다.

도 5는 실시예 1 중 플라즈마 전처리후 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 사진(가)와 SEM 사진(나)를 나타내고, UV-오존 전처리후 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 사진(다)와 SEM 사진(라)를 lectron Microscope)을 나타내는 사진이다.

도 6는 실시예 2에 따라 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 이미지를 나타내는 사진이다.

도 7는 실시예 3에 따라 불소수지를 코팅한 전극침의 OM 이미지를 나타내는 사진이다.

도 8는 실시예 4에 따라 불소수지를 코팅한 전극침을 OM 이미지(가)와 SEM 이미지(나)와 전극침 표면에 불소수지층의 두께를 나타내는 SEM 이미지(다)를 나타내는 사진이다.

도 9는 실시예 5에 따라 불소수지를 코팅한 전극침을 OM 이미지(가)와 SEM 이미지(나)와 전극침 표면에 불소수지층의 두께를 나타내는 SEM 이미지(다)를 나타내는 사진이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 금속선을 불소수지로 코팅하기전에 전처리 공정을 수행하여 불소수지와 금속선 표면과의 접착력을 높여 불소수지를 균일하고 안정적으로 코팅하는 코팅방법에 관한 것이다.

[0031] 구체적으로는 의료용 금속선 표면을 에탄올로 세척하는 단계, 상기 세척된 금속선에 전처리 공정을 실시하는 단

계, 상기 전처리된 금속선을 열처리하는 단계, 상기 열처리된 금속선을 에탄올로 세척하여 건조하는 단계, 상기 건조된 금속선 표면을 불소수지 코팅액으로 코팅하는 단계 및 상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 금속선을 베이킹하는 단계를 포함하는 코팅방법에 관한 것으로, 각각 공정에서의 최적 조건 및 성분은 다음과 같이 실시하여 선택하였다.

- [0032] 금속 표면의 유기물층 또는 불순물 등은 코팅되는 고분자 필름의 불량률 야기할 뿐 아니라 필름과 표면과의 접착력을 저하시켜 품질의 저하를 가져오는 문제를 야기한다.
- [0033] 일반적으로 금속은 산소와의 접촉에 의해 자연적으로 존재하는 산화층이 형성되고 이 산화층으로 인해 공기중에 존재하는 유기물(대표적으로 먼지 및 기타 탄소입자)의 흡착이 발생할 수 있다.
- [0034] 따라서, 고분자 코팅에 있어 우선적으로 표면세척 및 접착력 향상을 위한 전처리 공정을 실시하는 것이 보다 바람직하다.
- [0035] 상기 전처리 공정은 건식방법으로 UV-오존 및 플라즈마 처리가 가능하고, 습식방법으로는 HMDS(Hexamethyldisilazane) 및 산용액에서 담금 처리하는 것도 가능하다. 건식방법과 습식방법 등을 단독으로 실시할 수 있고, 병행하여 실시할 수 있다.
- [0036] 상기 습식방법에서도 산용액은 플루오르인산이 적합한데, 그 이유로는 산 처리를 공정 실시후 금속의 표면이 부식이 생기게 되어 표면이 울퉁불퉁하게 되고 표면적이 증가되어 박막을 코팅할 때 접착력이 증대시킬 수 있다.
- [0037] 특히, 플루오르인산을 사용하는 경우, 코팅을 위한 불소수지의 경우에도 탄소와 플로린 결합으로 이루어져 있고, 플루오르인산에도 플로린과 탄소 결합을 하고 있어, 산 처리될 때 부식과 동시에 플로린 원자가 금속표면에 결합되어 금속선 표면에 불소수지 박막 형성을 증대하는 효과를 가지는 것으로 나타났다.
- [0038] 상기 플루오르인산의 경우 고농도인 경우에는 플루오르인산에 의해 금속선 표면이 보다 많이 부식되는 문제가 발생할 수 있고, 저농도인 경우에는 부식이 되지 않아 불소수지 박막을 형성을 증대시키는 데 큰 효과를 가지지 못 한다.
- [0039] 따라서, 상기 플루오르인산을 이용하는 경우, 70wt%의 플루오르인산 10 중량부 대비 증류수 40 내지 60 중량부로 혼합하여 희석하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 열처리 조건은 건조기에서 10분간 100~110℃에서 열처리하는 것이 바람직하다. 100℃ 이하의 경우 건조온도가 낮아 표면부식의 균일하게 일어나지 않는 문제가 발생할 수 있고, 110℃ 이상의 온도의 경우에도 건조온도가 높아 균일한 표면부식을 일어나지 않는 문제가 발생할 수 있다. 금속선 표면을 특징으로 하고, 상기 베이킹된 금속선을 에탄올로 세척후 건조는 상온에서 건조되는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 상기 불소수지 코팅액은 불소수지 원액을 유기용매에 희석하여 제조하는 것이 바람직하다. 유기용매는 용매는 N-Methyl-2-pyrrolidone(NMP)와 Dimethylformamide(DMF) 또는 아세톤(acetone) 중 하나 이상을 선택하여 사용될 수 있다. 보다 구체적으로는 아세톤과 DMF를 혼합한 혼합용액을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0042] 따라서, 상기 불소수지 코팅액은 불소수지 원액 100 중량부에 아세톤 10 내지 30 중량부 및

DMF(Dimethylformamide) 5 내지 15 중량부를 포함하여 제조하는 것이 바람직하다.

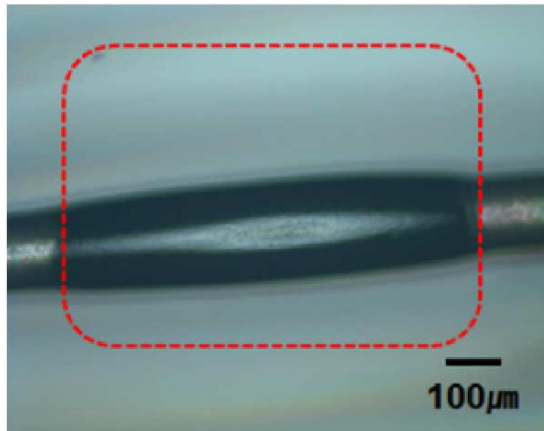
- [0043] 상기 불소수지 코팅방법은 스프레이 코팅 또는 딥코팅 방법이 가능하나, 금속선의 크기를 고려하여 딥코팅 방법이 보다 바람직하다.
- [0044] 상기 불소수지는 폴리테트라플루오르 에틸렌(polytetrafluoro ethylene, PTFE), 테트라플루오르에틸렌 헥사플루오르프로필렌 공중합체(Tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene copolymer, FEP), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 에틸렌 테트라플루오르에틸렌 공중합체(Ethylene tetrafluoroethylene copolymer, ETFE), 퍼플루오르폴리에테르(perfluoropolyether, PFPA) 및 퍼플루오르알콕시 폴리머(Perfluoralkoxy polymer, PFA)로 중 하나가 선택되는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 최종적으로, 불소수지 박막이 금속선 표면에 안정화되어 형성할 수 있도록 상기 불소수지 코팅액으로 코팅된 금속선을 전기로에서 10분간 300~350℃에서 베이킹하는 것이 바람직하다. 300℃ 이하의 경우 베이킹 온도가 낮아 불소수지 코팅 박막이 흘러 금속선 표면에 균일하게 형성되는 않는 문제가 발생할 수 있고, 350℃ 이상의 온도의 경우에도 베이킹 온도가 높아 불소수지가 금속선 표면에서 분리되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0046] 이하, 바람직한 실시예와 비교예를 들어 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나 이들의 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의해 제한되지 않고 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다.
- [0047] <불소수지 코팅 및 분석 방법>
- [0048] 불소수지 원액은 Dupont제조사를 통해 마찰력이 낮고 의료용 제품인 320G-804(primer green) dispersion PTFE 테프론을 사용하였다. 희석용매는 N-Methyl-2-pyrrolidone(NMP)와 Dimethylformamide(DMF) 및 아세톤 중 하나 이상을 선택하여 사용하였다. 전처리 공정은 UV-오존 처리, 상압 플라즈마 처리, HMDS(Hexamethyldisilazane) 용액에 담금 처리 및 플루오르인산 용액에 담금 처리 중 하나 이상을 선택하여 실시하였다. 불소수지 코팅은 딥코팅 방법으로 필름을 제조하였고, 최종적으로 300~350℃에서 베이킹하여 불소수지가 코팅된 의료용 전극침을 제조하였다.
- [0049] 의료용 전극침 표면분석은 Optical Microscopy(OM)와 Scanning Electron Microscopy(SEM)을 사용하였고, 박막 두께는 SEM을 이용하여 측정하였다. 측정의 균일성을 위해 두께는 한 샘플당 3번씩 측정하였다.
- [0050] <비교예 1>
- [0051] 의료용 전극침 표면에 전처리 공정 없이 에탄올로 세척후 불소수지에 유기용매의 혼합 없이 원액을 딥코팅후 10분간 300~350℃에서 베이킹을 실시하였다.
- [0052] 실시결과 도 1에서 나타난 바와 같이 균일한 불소수지 막이 형성되지 않고, 응어리 진 것을 확인할 수 있었다.
- [0053] <비교예 2>

- [0054] 불소수지에 100중량부에 NMP 50 중량부를 혼합하여 불소수지 코팅액을 제조한후, 의료용 전극침 표면에 전처리 공정 없이 에탄올로 세척후 상온에서 건조하여 불소수지 코팅액을 딥코팅후 10분간 300~350℃에서 베이킹을 실시하였다.
- [0055]
- [0056] 실시결과, 도 2에 나타난 바와 같이 응어리진 불소수지 필름이 관찰되지 않았지만, 전극침 표면에 코팅된 불소수지는 균일하지 않고, 표면에 밝은색이 보이는 곳을 확인할 수 있는데, 이는 충분한 두께로 박막이 형성되지 않았음을 의미하고 있다.
- [0057] <비교예 3>
- [0058] 불소수지에 100중량부에 NMP보다 끓는점이 낮은 DMF 50 중량부를 혼합하여 불소수지 코팅액을 제조한후, 의료용 전극침 표면에 전처리 공정 없이 에탄올로 세척후 상온에서 건조하여 불소수지 코팅액을 딥코팅후 10분간 300~350℃에서 베이킹을 실시하였다.
- [0059] 실시결과, 도 3에 나타난 바와 불소수지가 보다 균일하게 코팅되는 것을 확인할 수 있었지만, 불소수지가 코팅되지 않은 전극침 표면 일부 나타나는 것을 확인 할 수 있었다.
- [0060] <비교예 4>
- [0061] 불소수지에 100중량부에 아세톤 20 중량부 및 DMF 10 중량부를 혼합하여 불소수지 코팅액을 제조한후, 의료용 전극침 표면에 전처리 공정 없이 에탄올로 세척후 상온에서 건조하여 불소수지 코팅액을 딥코팅후 10분간 300~350℃에서 베이킹을 실시하였다.
- [0062] 실시결과, 도 4(가)에 나타난 바와 같이 OM상에서는 불소수지가 균일하게 코팅되어 있음을 확인할 수 있었다. 아세톤은 끓는점(56℃) 낮아 DMF와 같이 섞어 희석함으로써 불소수지 코팅액의 전체적인 끓는점이 낮게 되어 담긴 직후 용액이 건조되어 박막이 형성되는데 도움이 된 것으로 파악되었다.
- [0063] 그러나, 도 4(나)에 나타난 바와 같이 SEM상에서는 불소수지 필름 표면이 매끄럽지 않고, 미세한 요철로 인하여 표면 거칠기를 갖는 것으로 확인되었다. 도 4(다)에서 나타난 바와 같이 불소수지 막의 두께는 2.5 $\mu$ m 정도임을 확인할 수 있었다.
- [0064] <실시예 1>
- [0065] 불소수지에 100중량부에 아세톤 20 중량부 및 DMF 10 중량부를 혼합하여 불소수지 코팅액을 제조하여 코팅해 사용하였다. 불소수지 코팅전 의료용 전극침 표면에 전처리 공정으로 건식방법인 UV-오존 또는 플라즈마 처리를 실시하고, 에탄올로 세척후 상온에서 건조하여 불소수지 코팅액을 딥코팅후 10분간 300~350℃에서 베이킹을 실시하였다.
- [0066] 실시결과, 도 5에 나타난 바와 같이 플라즈마와 UVO처리를 해주었을 때 두개의 샘플 차이는 크게 나지 않는 것을 알 수 있었다. 불소수지 박막 두께도 3.3 $\mu$ m 과 3.8 $\mu$ m 비슷한 두께로 형성된 것을 확인하였나, 여전히 미세한 요철로 인하여 표면에 약간의 거칠기를 갖는 것으로 확인되었다.

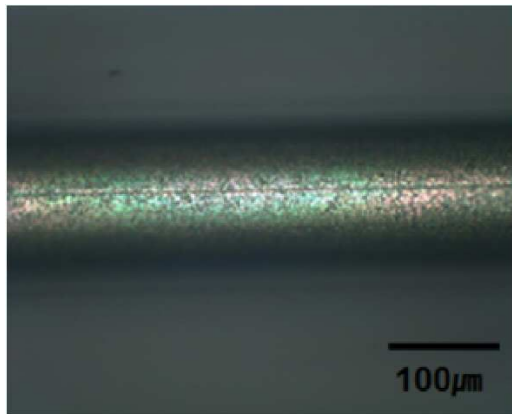
- [0067] <실시예 2>
- [0068] 전처리 공정이 건식방법이 아닌 습식방법으로 산용액(HCl, 5M)에 담금 처리 공정을 실시하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건에서 불소수지를 코팅하였다.
- [0069] 실시결과, 도 6에 나타난 바와 같이 OM상에서도 불균일하게 불소수지가 코팅되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0070] <실시예 3>
- [0071] 전처리 공정이 건식방법이 아닌 습식방법으로 HMDS 용액에 담금 처리하는 공정을 실시하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건에서 불소수지를 코팅하였다.
- [0072] 실시결과, 도 7에 나타난 바와 같이 OM상에서 전처리 하지않고 세척한 후 코팅했을 때 보다 코팅박막이 균일하지 않고, 그로 인해 금속의 표면이 그대로 나타나 있는 것을 확인할 수 있다.
- [0073] <실시예 4>
- [0074] 전처리 공정이 건식방법이 아닌 습식방법으로 플루오르인산 전처리액(70wt%의 플루오르인산 10 중량부 대비 증류수 50 중량부로 혼합된 혼합수용액)에 담금 처리하는 공정을 실시하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건에서 불소수지를 코팅하였다.
- [0075] 실시결과, 도 8에서 나타나 있는 바와 같이 OM과 SEM분석 상 가장 균일하게 코팅되어 있음을 확인 할 수 있고, 불소수지 막의 두께는 2.6 $\mu$ m 정도로서 바람직하게 코팅되어 있음을 확인할 수 있었다.
- [0076] <실시예 5>
- [0077] 코팅의 두께를 늘리기 위해 위와 실시예 4의 방법으로 두번 코팅한 실험을 실시하였는데, 도 9에 나타나 있는 바와 같이 SEM분석상으로 한번 코팅에 비해 두배인 5 $\mu$ m 두께를 갖는 것으로 확인할 수 있었다.
- [0078] 결국, 본 발명은 의료용 전극침 표면에 전처리 공정을 수행할 수 있는 전처리 조성물과 최종적으로 불소수지를 코팅할 수 있는 코팅 조성물을 제공하여 효과적으로 불소수지를 의료용 전극침 표면에 코팅함으로써, 전극침을 환자의 피부에 삽입시 마찰력을 최소화하여 통증과 같은 고통을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 피부와의 부작용이 없는 의료용 전극침을 도출할 수 있었다.

도면

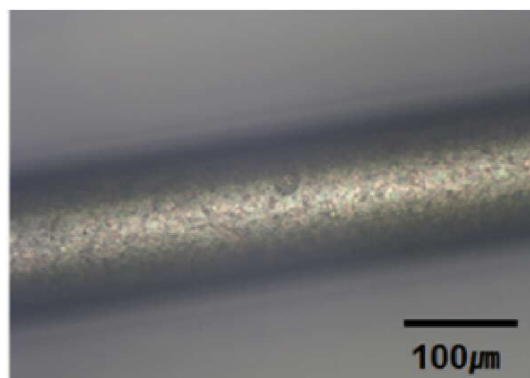
도면1



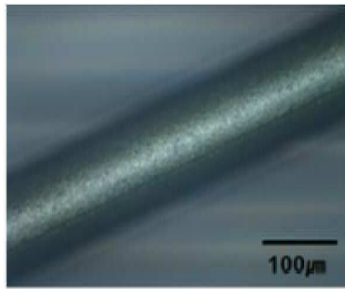
도면2



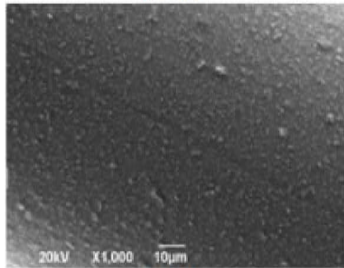
도면3



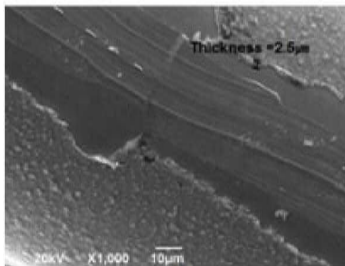
도면4



(가)

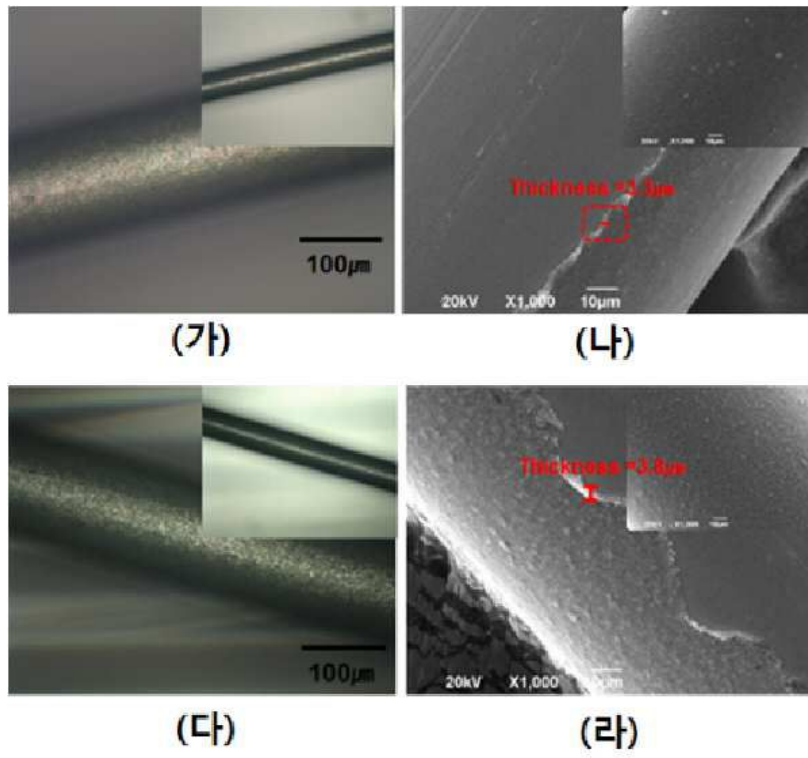


(나)

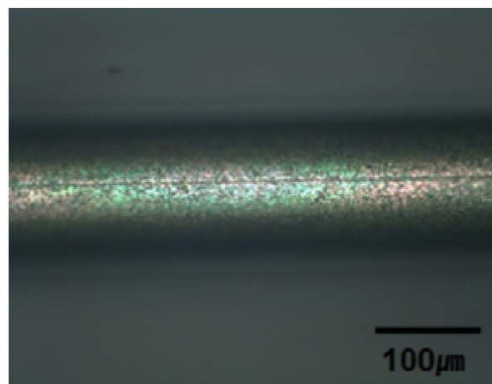


(다)

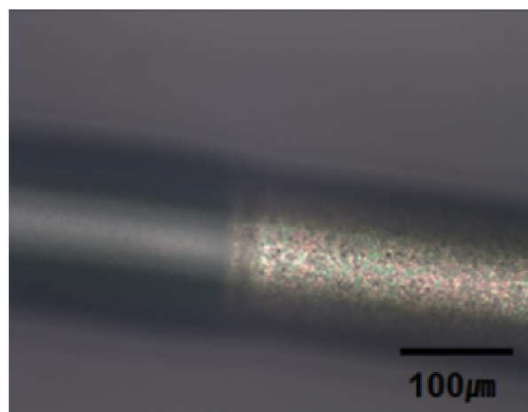
도면5



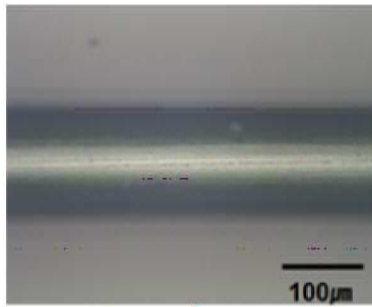
도면6



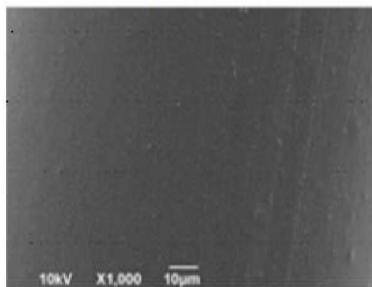
도면7



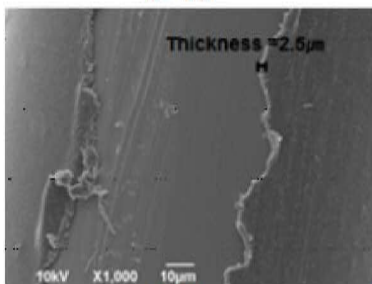
도면8



(가)

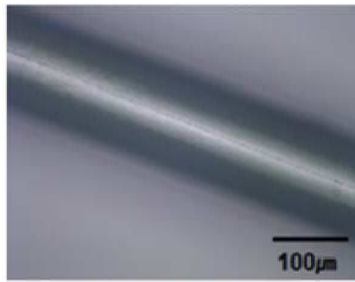


(나)

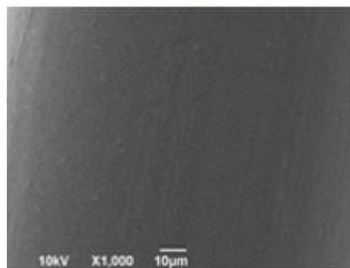


(다)

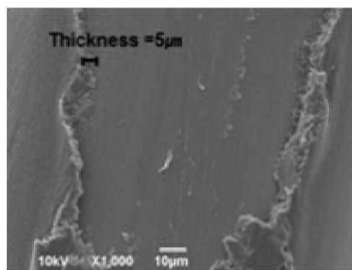
도면9



(가)



(나)



(다)