



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0139704

(43) 공개일자 2015년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C23C 16/56 (2006.01) C23C 16/22 (2006.01)

C23C 16/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0067716

(22) 출원일자 2014년06월03일

심사청구일자 2014년06월03일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

변재철

서울 서대문구 연세로 50, 제2공학관 312호 (신촌동, 연세대학교)

고혁

서울 서대문구 연세로 50, 공학원 375A (신촌동, 연세대학교)

(74) 대리인

이채형, 김승욱

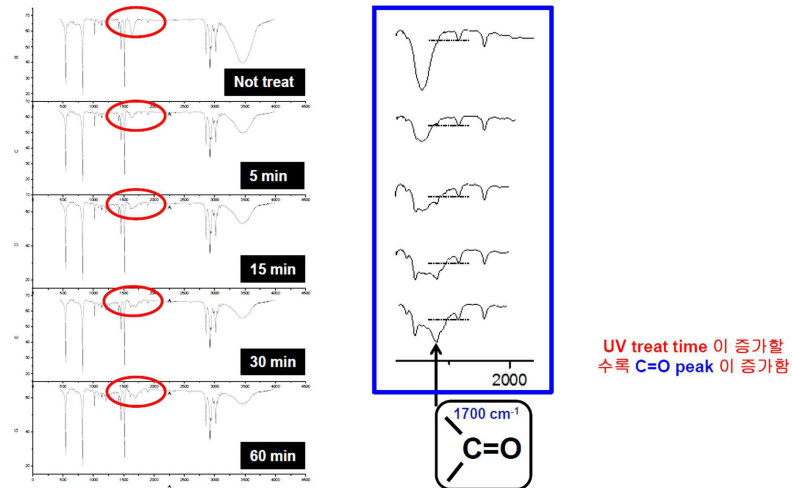
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 표면 처리된 파릴렌 박막 및 그 제조방법, 그리고 상기 표면 처리된 파릴렌 박막을 이용한 바이오 센서

### (57) 요약

표면 처리된 파릴렌 박막 및 그 제조방법, 그리고 상기 표면처리된 파릴렌 박막을 이용한 바이오 센서가 제공된다. 본 발명에 따른 파릴렌 박막은 표면이 자외선에 의하여 표면 개질되어 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부는 C=O 결합을 갖는다. 본 발명에 따라 표면을 자외선 처리한 파릴렌 박막은 단백질이 잘 고정되므로, 단백질 농도가 적은 경우에도 만족할 만한 수준으로 단백질을 고정할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C0018149
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	중소기업청
연구사업명	중소기업청 산학연공동기술개발사업
연구과제명	기능성 파릴렌 응용기술 개발
기 여 율	1/2
주관기관	연세대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2014.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2013K000366
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	신기술융합형성장동력 사업 4-4
연구과제명	SOC적합 신경 세포/수용체 신호 측정용 트랜스듀스 어레이 개발(5/5)
기 여 율	1/2
주관기관	연세대학교 산학협력단
연구기간	2013.07.01 ~ 2014.06.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표면 처리된 파릴렌 박막으로서;

상기 파릴렌 박막은 표면이 자외선에 의하여 표면 개질되어 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부는 C-O, C=O 및 O-C=O 결합 중 적어도 하나의 결합을 갖는 것을 특징으로 하는 표면 처리된 파릴렌 박막.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 N 박막인 것을 특징으로 하는 표면 처리된 파릴렌 박막.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C, 파릴렌 H 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 표면 처리된 파릴렌 박막.

#### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 표면 처리된 파릴렌 박막.

#### 청구항 5

파릴렌 박막을 형성하는 단계 및 상기 증착된 파릴렌 박막에 자외선을 조사하여 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부가 C-O, C=O 및 O-C=O 결합 중 적어도 하나의 결합을 갖도록 파릴렌 박막의 표면을 개질하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 파릴렌 박막의 제조방법.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 파릴렌 박막을 형성하는 단계는:

파릴렌 다이머를 파릴렌을 기화시키는 단계, 상기 기화된 파릴렌 다이머를 열분해하여 중간 생성물을 형성하는 단계, 및 상기 중간생성물을 증착 챔버 내부로 도입하여, 상기 증착 챔버 내부에 형성된 기관 위에 파릴렌 박막을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 파릴렌 박막의 제조방법.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 파릴렌 박막을 형성하는 단계는 상기 파릴렌 박막에 -CHO, -Cl, -NH<sub>2</sub> 및 -F 중 적어도 하나의 기능기를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파릴렌 박막의 제조방법.

#### 청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서, 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 파릴렌 박막의 제조방법.

#### 청구항 9

기재와,

상기 기재상에 형성되며 1 내지 100nm의 두께로 코팅되는 파릴렌 코팅막을 포함하는 바이오 센서로서,

상기 파릴렌 코팅막은 표면이 자외선에 의하여 표면 개질되어 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부는 C-O, C=O 및 O-C=O 결합 중 적어도 하나의 결합을 갖는 것을 특징으로 하는 바이오 센서.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 N 박막인 것을 특징으로 하는 바이오 센서.

#### 청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C, 파릴렌 H 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 바이오 센서.

#### 청구항 12

청구항 9 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 바이오 센서.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 표면 처리된 파릴렌 박막 및 그 제조방법, 그리고 상기 표면처리된 파릴렌 박막을 이용한 바이오 센서에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

일반적으로 파릴렌은 p-자일렌(p-xylene)이 중합되어 있는 폴리머로 투명하고, 방수, 내화성 및 내식성을 갖고 있어서 다양한 분야에서 응용가능하다. 통상적으로 기관 위에 증착되는 파릴렌은 일반적으로 p-자일렌 다이머를 의미하며 파릴렌 N으로 통칭된다. 파릴렌을 형성하는 방법으로는 첨부한 (1) 파릴렌 다이머 분말을 100℃ 이상, 바람직하게는 140℃ 내지 180℃의 온도에서 기화(증발)시킨 후 (2) 상기 기화된 파릴렌 다이머를 약 650℃ 정도의 고온에서 열분해하여 중간 생성물인 고반응성 p-자일렌 라디칼을 형성하고, (3) 상온 및 진공 상태에서 상기 중간 생성물을 기관(기질)에 증착시키는 방법이 통상적으로 이용된다. 이러한 파릴렌 박막의 증착은 기체상에서 이루어지는 특성으로 인하여 기질 모양과 상관없이 균일한 증착이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 파릴렌은 박막 성장이 느린 특성으로 인해 수십 나노미터 이하의 두께를 갖는 박막으로 제조가 가능하며, 표면이 균질하고 치밀하여 우수한 방수 특성 및 전기 절연성을 갖는다.

[0003]

특히 파릴렌은 각종 단백질과 결합성이 뛰어나므로 단백질 검출용 바이오 센서 등에 사용되어 검출 대상인 단백질의 고정용 재료로 사용될 수 있다. 또한, 파릴렌 N의 유도체로 p-자일렌에 아민기를 연결한 파릴렌 A, 불소를 첨가한 파릴렌 F, 포르밀기 및/또는 카르복실기가 결합된 파릴렌 C 등이 알려져 있는데, 이들 파릴렌 N의 유도체는 특정 단백질과의 결합성이 높아서, 파릴렌 N을 대신하여 바이오 센서 등에 사용되어 특정 단백질을 고정하기 위한 용도로 사용되지만, 상대적으로 고가의 재료라는 단점이 있다.

[0004]

또한, 바이오 센서의 활용도 및 검출력을 높이기 위해서는 검출하려는 단백질이 시료에 적은 농도로 존재하고 있어도 잘 검출이 되어야 하는데, 이를 위해서는 단백질이 파릴렌 박막에 잘 고정되어야 하는 것이 중요하다. 하지만, 파릴렌 N, 심지어 파릴렌 N의 유도체인 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C 등의 경우에도 단백질과 고정력에 한계가 있어서, 시료의 종류에 따라 단백질이 일정 수준 이하의 농도를 갖는 경우에는 파릴렌과 단백질이 만족할 만큼 고정되지 않게 되므로, 농도가 낮은 시료의 경우 특정 단백질이 존재함에도 불구하고 이를 검출해내지 못하는 경우가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005]

따라서, 본 발명은 단백질의 종류에 상관없이 파릴렌 박막과 단백질의 고정력이 우수한 파릴렌 박막을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006]

또한, 본 발명은 상대적으로 저렴한 비용으로 파릴렌 박막의 표면 성질을 개선하여 단백질과의 고정력을 높인

파릴렌 박막을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 단백질의 농도가 낮은 경우에도 파릴렌 박막에 고정되는 단백질의 수를 늘릴 수 있는 파릴렌 박막을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상기 특징을 갖는 파릴렌 박막을 이용한 바이오 센서를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 파릴렌 박막은 표면이 자외선에 의하여 표면 개질되어 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부는 C=O 결합을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 N 박막인 것을 특징으로 한다.

[0011] 또는, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C, 파릴렌 H 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 목적을 달성하기 위한 상기 파릴렌 박막의 제조 방법은 파릴렌 박막을 형성하는 단계 및 상기 증착된 파릴렌 박막에 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 파릴렌 박막을 형성하는 단계는: 파릴렌 다imer를 파릴렌을 기화시키는 단계, 상기 기화된 파릴렌 다imer를 열분해하여 중간 생성물을 형성하는 단계, 및 상기 중간생성물을 증착 챔버 내부로 도입하여, 상기 증착 챔버 내부에 형성된 기관 위에 파릴렌 박막을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 파릴렌 박막을 형성하는 단계는 상기 파릴렌 박막에 -CHO, -Cl, -NH<sub>2</sub> 및 -F 중 적어도 하나의 기능기를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0017] 기재와, 상기 기재상에 형성되며 1 내지 100nm의 두께로 코팅되는 파릴렌 코팅막을 포함하는 바이오 센서로서, 상기 파릴렌 코팅막은 자외선에 의하여 표면처리된 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 N 박막인 것을 특징으로 한다.

[0019] 또는, 상기 파릴렌 박막은 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C, 파릴렌 H 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 자외선은 260nm 이하의 파장을 갖는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0021] 본 발명에 따라 표면을 자외선 처리한 파릴렌 박막은 단백질이 잘 고정되므로, 단백질 농도가 적은 경우에도 만족할 만한 수준으로 단백질을 고정할 수 있다.

[0022] 따라서, 본 발명에 따른 파릴렌 박막을 단백질 검출용 바이오 센서 등에 이용할 경우, 시료에 포함된 특정 단백질의 농도가 낮을 경우에도 원하는 단백질을 정확히 검출함으로써 센서의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면 기존의 파릴렌 N 박막의 일부를 특정 기능기로 치환한 파릴렌 A, 파릴렌 F, 파릴렌 C 박막 등을 이용하는 경우보다 적은 비용으로 단백질 고정 효과는 더 뛰어난 파릴렌 박막을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1(a)은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 N 박막을 자외선 처리한 경우의 FT-IR을 측정한 결과를 도시하는 도면,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 N 박막을 자외선 처리한 경우의 XPS 데이터를 도시하는 도면,  
 도 3은 파릴렌 N 박막에 HRP를 고정시킨 결과를 도시하는 도면,  
 도 4는 파릴렌 N 박막에 아비딘을 고정시킨 결과를 도시하는 도면,  
 도 5는 파릴렌 N 박막에 스트렙타비딘을 고정시킨 결과를 도시하는 도면,  
 도 6은 파릴렌 N 박막에 안티-HRP를 고정시킨 결과를 도시하는 도면 및  
 도 7은 파릴렌 A 박막에 HRP를 고정시킨 결과를 도시하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 박막 및 그 제조방법을 첨부한 도면을 참고로 이하에서 설명한다.
- [0026] 본 실시예에 따르면 파릴렌 박막은 파릴렌을 형성하는 방법으로는 첨부한 (1) 파릴렌 다이머 분말을 100℃ 이상, 바람직하게는 140℃ 내지 180℃의 온도에서 기화(증발)시킨 후 (2) 상기 기화된 파릴렌 다이머를 약 650℃ 정도의 고온에서 열분해하여 중간 생성물인 고반응성 p-자일렌 라디칼을 형성하고, (3) 상온 및 진공 상태에서 상기 중간 생성물을 기관(기질)에 증착하는 단계에 의하여 형성되지만, 반드시 상기 방법으로 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 이어서, 파릴렌 박막을 자외선 처리한다. 즉, 파릴렌 박막에 일정 크기 이상의 에너지를 제공하면 파릴렌 박막의 C-C 결합 또는  $C_6H_5-H$  결합 일부가 분해되어 공기중의 산소와 결합하여 산소 함량이 증가하게 되는데, 이 때 형성되는 산소가 단백질을 고정시키는 특성을 이용한 것이다. 구체적으로, C-C 해리 에너지는 83kcal/moldirh,  $C_6H_5-H$ 의 해리 에너지는 110kcal/mol이다. 따라서, 파릴렌의 C-O, C=O 및/또는 O-C=O 결합을 만들기 위해서는 110kcal/mol의 에너지를 조사하여야 하고, 따라서, 260nm(109.97kcal/mol) 미만의 파장을 갖는 자외선을 조사할 경우 파릴렌이 광분해되고, 공기중의 산소와 반응하는 광산화 반응을 통하여 표면개질이 이루어진다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 박막의 표면을 다양한 시간으로 자외선 처리한 경우 각 파릴렌 박막의 FT-IR을 측정된 결과를 도시하는 도면이다. 도 1에서 보듯이, 파릴렌 박막을 자외선 처리하면 C=O 결합이 형성되며, 자외선 처리 시간이 길 수록 C=O 결합도 많아지는 것을 확인할 수 있다.
- [0029] 도 2(a) 및 도 2(b)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 박막의 표면을 자외선 처리한 경우의 XPS 데이터를 도시하는 도면이다. 도 2(a)에서 보듯이, 자외선 처리된 파릴렌 박막과 자외선 처리되지 않은 파릴렌 박막은 탄소와 산소의 분율에서 큰 차이를 보이며, 자외선 처리된 파릴렌 박막의 경우 상당히 많은 양의 탄소가 산소로 치환되었음을 보여준다. 또한, 도 2(b)는 자외선 처리된 파릴렌 박막에서 산소는 C-O, C=O 및 O-C=O의 다양한 형태로 존재하고, C-C 결합은 상대적으로 크게 줄어드는 것을 보여준다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 표면을 다양한 시간으로 자외선 처리한 파릴렌 N 박막에 다양한 농도의 HRP를 고정시킨 후 스펙트로포토미터를 이용하여 450nm에서 흡광량을 측정한 결과를 도시하는 도면이다. 도 3에서 보듯이, 자외선 처리를 하지 않은 경우에 비하여 자외선 처리를 한 경우 파릴렌 N 박막은 HRP를 잘 고정시키고, 자외선 처리를 하는 시간이 증가할 수록 HRP가 고정되는 양도 증가하는 것을 확인할 수 있다.
- [0031] 도 4 내지 도 6은 상기 절차에 따라 아비딘(Avidin), 스트렙타비딘(Streptavidin) 및 안티-HRP를 표면을 파릴렌 N 박막에 고정시킨 후 스펙트로포토미터를 이용하여 450nm에서 흡광량을 측정한 결과를 도시하는 도면이다. 도 4 내지 도 6에서 보듯이, 파릴렌 고정용 단백질의 종류 및 농도에 상관없이, 자외선 처리를 한 파릴렌 N 박막은 자외선 처리를 하지 않은 파릴렌 박막에 비하여 단백질을 고정하는 정도가 훨씬 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0032] 참고로, 도 4에 도시된 흡광량 측정을 위하여 먼저 아비딘, 스트렙타비딘 및 안티-HRP를 PBS 버퍼(buffer)에 녹여 다양한 농도를 갖는 용액을 형성한다. 이어서, 파릴렌 N이 코팅되고 자외선 처리된 마이크로 플레이트에 앞

에서 형성된 용액을 100 $\mu$ l 씩 분주하고, 1시간 동안 인큐베이션(incubation) 시킨다. 이어서, 상기 용액을 제거하고, 블로킹(blocking)을 위하여 BSA 10mg/ml를 200 $\mu$ l 씩 분주하고, 30분간 인큐베이션 시킨다. 이어서, BSA 용액을 제거하고 0.1%의 PBST 200 $\mu$ l로 2번, PBS 200 $\mu$ l로 1번 씻는다. 이어서, 50ng/ml 농도의 바이오틴(biotin)-HRP 100 $\mu$ l를 분주하고 1시간 동안 인큐베이션 시킨다. 이어서, 바이오틴-HRP를 제거하고, 0.1% PBST 200 $\mu$ l로 2번, PBS 200 $\mu$ l로 1번 씻는다. 이어서, TMB 용액을 100 $\mu$ l 분주하여 3분간 반응시키고, 100 $\mu$ l 황산으로 쉐킹한다. 마지막으로 ELISA 리더(reader)로 흡광량을 측정한다.

[0033] 또한, 본 실시예에 따르면 자외선 처리는 파워 8W의 수은등을 이용하여 파장 260nm 이하의 자외선을 시편으로부터 10cm거리에서 20분간 조사하여 진행하였다. 하지만, 자외선의 강도 및 파장은 다양하게 수정가능하며 반드시 본 실시예의 강도 및 파장으로 한정되는 것이 아님을 이해할 것이다.

[0034] 또한, 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 다양한 종류의 파릴렌 박막에 다양한 농도의 HRP를 고정시킨 후 스펙트로포토미터를 이용하여 450nm에서 흡광량을 측정한 결과를 도시하는 도면이다. 도 7에서 보듯이, 자외선 처리를 하지 않은 경우에 비하여 자외선 처리를 한 경우 파릴렌 A 박막은 HRP를 잘 고정시키고, 자외선 처리를 하는 시간이 증가할 수록 HRP가 고정되는 양도 증가하는 것을 확인할 수 있다.

[0035] 한편, 도2b의 XPS 스펙트럼에서 본 발명의 자외선 처리를 통해 화학적 기능기가 없는 파릴렌 N 박막에 하이드록실기, 카르복실기 등의 다양한 산소종의 화학 기능기가 도입될 수 있음을 확인할 수 있다. 이와 같은 화학적 기능기의 도입은 아르곤, 산소 등을 이용한 고에너지 플라즈마 처리에 의해서도 가능하다. 하지만, 아르곤, 산소 등을 이용한 고에너지 플라즈마 처리를 할 경우 고에너지의 플라즈마 기체가 파릴렌 박막과 충돌하여 화학적 기능기가 도입되므로 파릴렌 박막의 표면이 에칭되고, 따라서, 자외선 조사를 통한 본 발명에 따른 방법과 달리 표면의 거칠기가 크게 증가하는 부작용이 발생한다.

[0036] 또한, 자외선을 이용한 산소종 화학 기능기(C-O, C=O, O-C=O)의 도입은 파릴렌 A, 파릴렌 H와 같이 아민, 포르밀기 등의 기능기를 가진 기능성 파릴렌 박막에도 적용이 가능하다. 반면, 플라즈마 처리를 통한 산소종 화학 기능기의 도입은 파릴렌 A, 파릴렌 H와 같은 기능기를 가진 파릴렌 박막의 경우 파릴렌 박막의 구조적인 이유로 도입이 어려운 단점이 있다. 즉, 아민기, 포르밀기 등의 화학 기능기를 갖는 파릴렌 A, 파릴렌 H의 경우 일반적으로 20-50nm 이내의 얇은 박막 형태로 모재 위에 코팅되므로 산소종 화학기능기의 도입을 위해 플라즈마 처리를 수분 내로 진행하는 경우 플라즈마에 의한 표면에칭으로 기능성 파릴렌 박막이 소실되므로 기능성 파릴렌 A 및 파릴렌 H에 의해 도입된 아민, 포르밀기 등이 표면에 유지되지 못하게 된다. 따라서, 파릴렌 A 및 파릴렌 H 표면의 해당 기능기와 산소종 기능기의 동시 도입을 위해서는 자외선을 조사하는 본 발명에 따른 방법이 기존의 플라즈마 방법에 비해 기능성 파릴렌 박막의 손실없이 기능기의 도입이 가능하여 월등히 유리함을 알 수 있다.

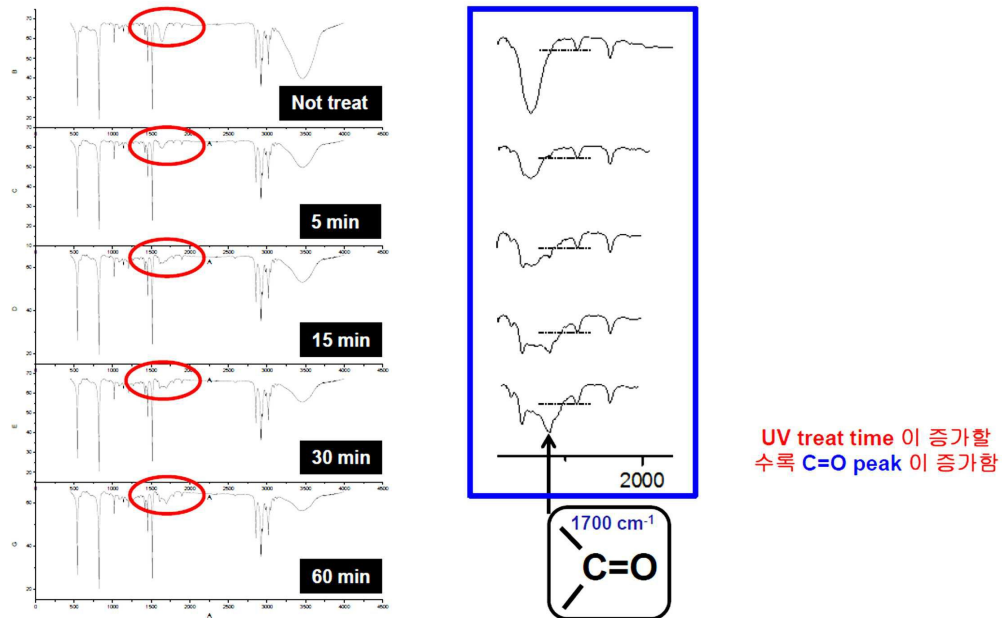
[0037] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자외선에 의하여 표면 개질되어 표면의 적어도 일부가 C-O, C=O 및 O-C=O 결합된 파릴렌 박막은 SPR바이오센서 등 단백질의 고정이 필요한 다양한 바이오센서에 활용이 가능하다.

[0038] 예컨대, SPR 바이오센서의 금박막에 파릴렌 박막을 열증착을 통해 형성한 후, 파릴렌 박막을 자외선에 의하여 표면 개질하여 파릴렌 박막 표면의 적어도 일부에 C-O, C=O 및 O-C=O 결합을 형성한 SPR 바이오 센서는 자외선 처리 전의 센서와 비교하여 50배, 파릴렌 박막을 형성하지 않고 일반 금박막을 이용한 경우와 비교하면 200배 이상의 검출효율이 증가함을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 자외선 처리를 통해 파릴렌 박막상에 단백질 고정 효율을 향상시킬 수 있어 항-마이오글로빈 항체의 고정효율을 증가시키는 것을 보여준다.

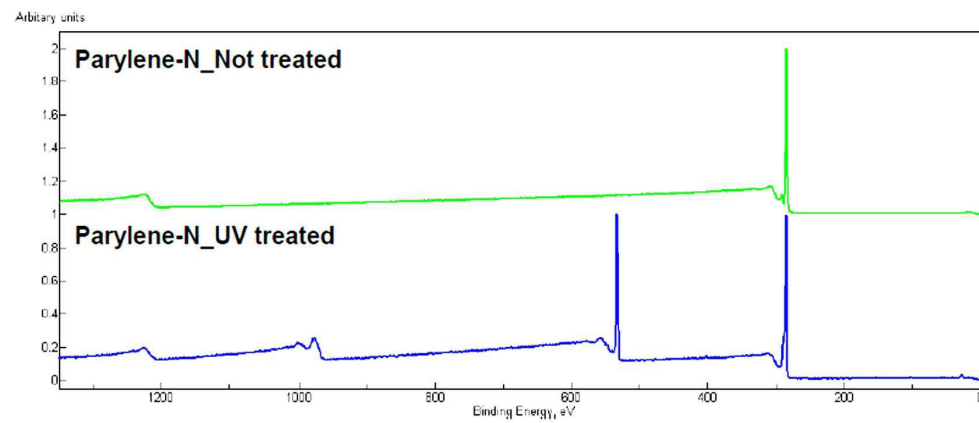
[0039] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 파릴렌 박막 및 그 제조방법을 첨부한 도면을 참고로 상세하게 설명하였다. 하지만, 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 구성의 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 범위는 오직 뒤에서 설명할 특허청구범위에 의해서만 한정된다.

도면

도면1



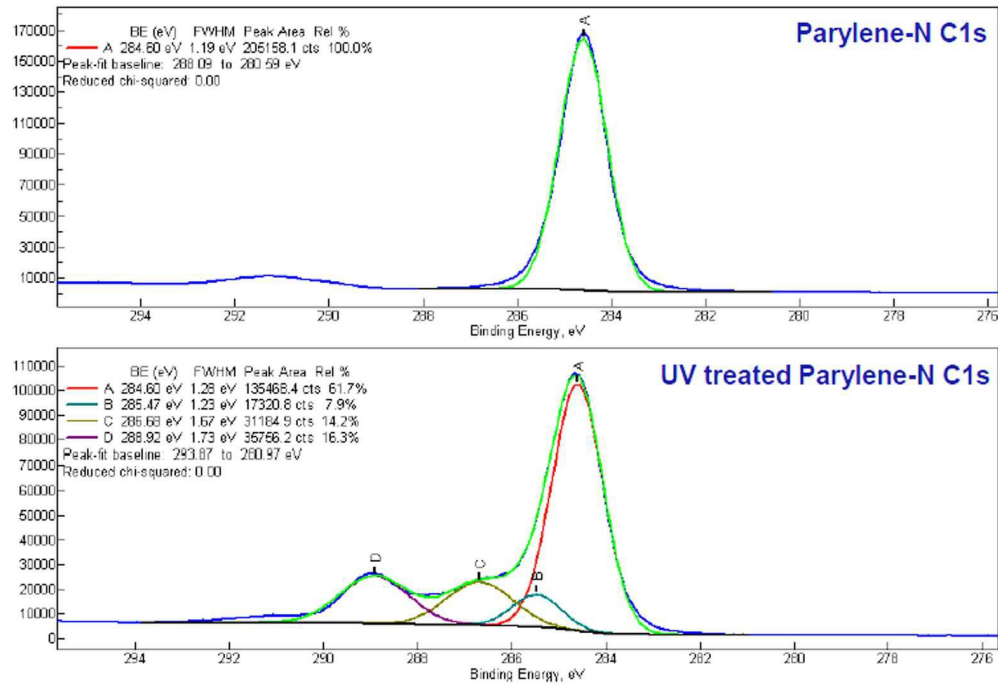
도면2a



Atomic %	Parylene-N not treated	Parylene-N UV treated
Carbon	99.41	70.92
Oxygen	0.47	26.32
ETC	0.12	1.68

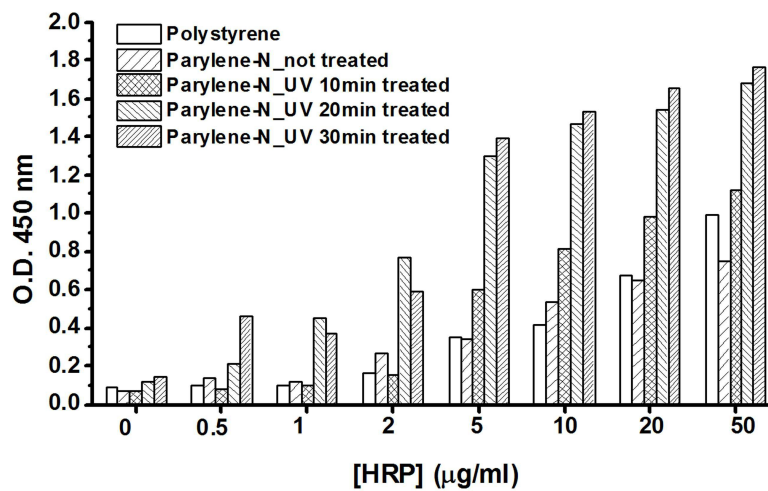


도면2b

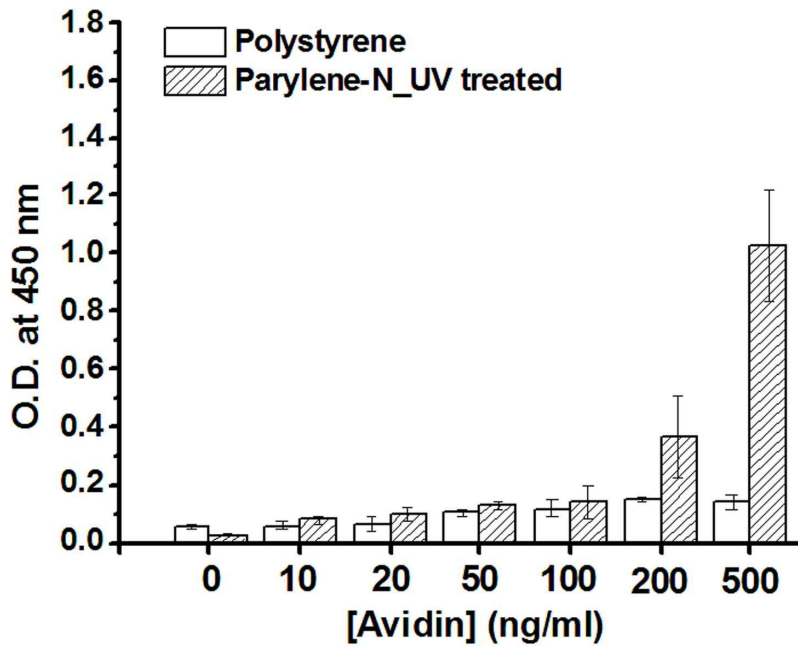


	Carbon chemistry	BE	Not treated	UV treated
A	C-C	284.6 eV	100%	61.7%
B	C-O (OH,C-O-C)	285.5 eV	‘	7.9%
C	C=O	286.7 eV	‘	14.2%
D	O-C=O	288.9 eV	‘	16.3%

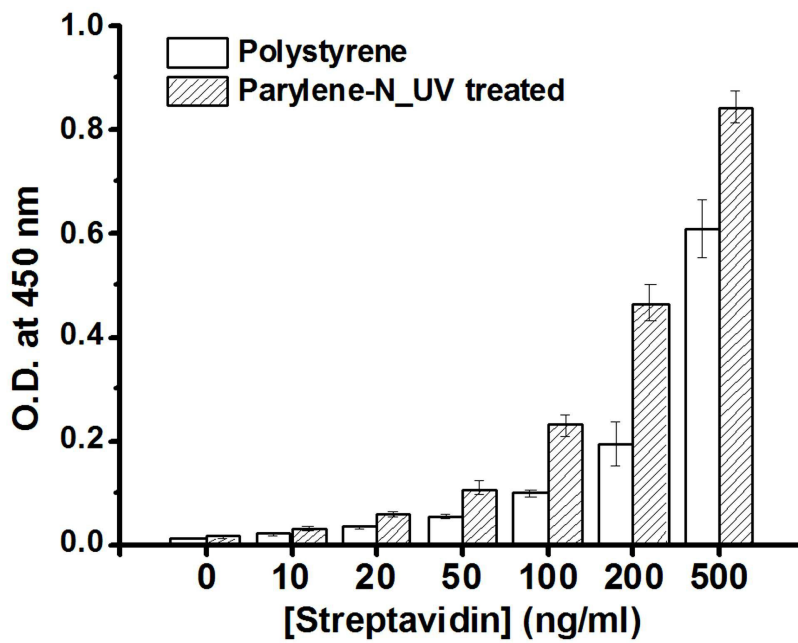
도면3



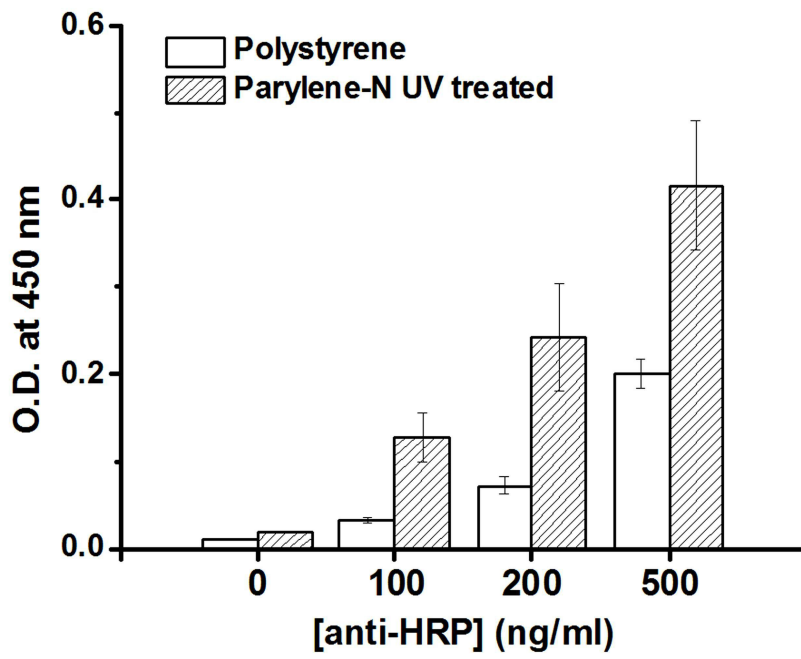
도면4



도면5



도면6



도면7

