



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0130895
G01N 21/55 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월20일

(21) 출원번호 10-2005-0049218
(22) 출원일자 2005년06월09일
심사청구일자 2005년06월09일

(71) 출원인 연세대학교 산학협력단
서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자 김동현
서울 서초구 서초3동 1454-32 한신플러스타운 102동 1104호
김규정
서울 동작구 사당2동 우성아파트 302동 1506호
강태혁
서울 강서구 염창동 삼성한아름아파트 611호

(74) 대리인 이세진

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오센서 시스템

(57) 요약

본 발명은 회전되는 측정판 상에 액체 시료를 흘려서 플라즈몬 공명 현상(Surface Plasmon Resonance)을 분석함으로써 측정 면적을 넓게 확보할 수 있으면서, 원심분리를 이용하여 여러 성분이 혼합된 시료의 성분 별 분석을 가능하도록 개선시킨 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템을 개시한다. 본 발명은 유전체 기관 상에 소정 두께로 코팅된 금박막이 형성된 원형의 회전되는 측정판; 상기 측정판에 회전을 위한 구동력을 전달하도록 하부 중심에 결합되는 회전축; 및 상기 측정판의 하부에 구성되어 광원으로부터 조사되는 광을 상기 금박막으로 입사시키고, 반사되는 광을 방출하는 프리즘;을 구비함으로써, 상기 금박막 상에 시료를 공급하여 원심력에 의하여 퍼뜨리고, 상기 금박막에 반사되어 방출되는 상기 광을 분석함으로써 SPR 측정 및 분석을 수행함을 특징으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

유전체 기관 상에 소정 두께로 코팅된 금박막이 형성된 원형의 회전되는 측정판;

상기 측정판에 회전을 위한 구동력을 전달하도록 하부 중심에 결합되는 회전축; 및

상기 측정관의 하부에 구성되어 광원으로부터 조사되는 광을 상기 금박막으로 입사시키고, 반사되는 광을 방출하는 프리즘;을 구비함으로써,

상기 금박막 상에 시료를 공급하여 원심력에 의하여 퍼뜨리고, 상기 금박막에 반사되어 방출되는 상기 광을 분석함으로써 SPR 측정 및 분석을 수행하는 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 측정관은 중심부에 상기 시료를 공급하기 위한 관통공이 형성됨을 특징으로 하는 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 금박막에 상기 측정관의 반지름에 대응되는 채널이 최소한 하나 이상 형성됨을 특징으로 하는 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 채널은 상기 관통공을 기준으로 대칭되게 한 쌍으로 형성됨을 특징으로 하는 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 광은 측정관의 회전에 의하여 원심 분리된 시료의 각 성분별 분석을 위하여 복수의 위치를 수용하도록 스캐닝되게 구성됨을 특징으로 하는 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템에 관한 것으로서, 특히 회전되는 측정관 상에 액체 시료를 흘려서 표면 플라즈몬 공명 현상(Surface Plasmon Resonance : 이하, "SPR"이라 함)을 분석함으로써 측정 면적을 넓게 확보할 수 있으면서, 원심분리를 이용하여 여러 성분이 혼합된 시료의 성분 별 분석을 가능하도록 개선시킨 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템에 관한 것이다.

SPR은 금속 박막 표면에서 발생하는 전자들의 집단적인 진동(Charge Density Oscillation)을 양자화(Quantization)하는 것이며, 이를 이용하여 SPR 센서를 구현하기 위한 기술이 대한민국 공개특허공보 2004-102847호(명칭 : 표면 플라즈몬 공명 현상을 이용한 광학적 분석 장치에 있어서 동적측정 범위와 감도를 향상시키기 위한 프리즘의 구조 및 측정 방법)에 개시된 바 있다.

대한민국 공개특허공보 2004-102847호에 개시된 기술은 프리즘을 이용하는 SPR 장치에서 계측방법과 프리즘의 구조 간의 상관관계를 고려함으로써 동적측정범위와 감도를 동시에 향상시키고자 한 것이다.

상기한 종래 기술은 고정된 판 상에 시료의 성분을 SPR 측정하여 분석한다.

그러나, 종래 기술과 같이 고정된 판 상에서 시료를 분석하는 경우, 분석 가능한 면적은 제한될 수 밖에 없으며, 이와 같이 측정 면적이 제한되는 종래 기술은 SPR 장치의 측정 샘플의 수와 감도가 그에 종속되는 문제점이 있다.

따라서, 종래와 대비하여 분석 가능한 면적을 확장하여 측정 샘플의 수를 증가시키면서 감도를 향상시킬수 있는 SPR 센서의 개발이 소망되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 시료를 원형의 측정판 상에서 SPR 측정 및 분석함으로써 원주율을 고려한 만큼 측정 가능 영역을 충분히 확보함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 여러가지 성분을 포함하는 시료를 회전되는 원형의 측정판 상에 SPR 측정 및 분석을 위하여 흘러서, 원심력에 의하여 잔류되는 위치가 달라지는 시료의 각 성분 별로 분석을 가능하게 함에 있다.

본 발명의 또다른 목적은 회전되는 원형의 측정판 상에 코팅되는 금 박막에 채널을 형성시켜서 측정판의 표면으로 시료가 원활히 공급되도록 함에 있다.

발명의 구성

본 발명에 따른 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템은, 유전체 기관 상에 소정 두께로 코팅된 금박막이 형성된 원형의 회전되는 측정판; 상기 측정판에 회전을 위한 구동력을 전달하도록 하부 중심에 결합되는 회전축; 및 상기 측정판의 하부에 구성되어 광원으로부터 조사되는 광을 상기 금박막으로 입사시키고, 반사되는 광을 방출하는 프리즘;을 구비함으로써, 상기 금박막 상에 시료를 공급하여 원심력에 의하여 퍼뜨리고, 상기 금박막에 반사되어 방출되는 상기 광을 분석함으로써 SPR 측정 및 분석을 수행함을 특징으로 한다.

여기에서, 상기 측정판은 중심부에 상기 시료를 공급하기 위한 관통공이 형성됨이 바람직하며, 상기 금박막에 상기 측정판의 반지름에 대응되는 채널이 최소한 하나 이상 형성될 수 있다.

그리고, 상기 광은 측정판의 회전에 의하여 원심 분리된 시료의 각 성분별 분석을 위하여 복수의 위치를 수용하도록 스캐닝되게 구성될 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템의 바람직한 실시예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 바이오 센서 시스템이다.

바이오 센서 시스템은 회전되는 원형의 측정판(10)을 구비하며, 측정판(10)은 유전체 기관(14) 상에 금속박막으로써 금박막(12)이 코팅되고, 소정 모터(도시되지 않음)에서 제공되는 구동력에 의하여 중심축(16)을 따라 일방향으로 정속으로 회전되도록 구성된다.

그리고, 측정판(10)의 중심에는 소정 직경을 갖는 관통공(18)이 형성되며, 금박막(12)에는 반지름에 대응되는 최소한 하나 이상의 채널(30)이 형성되고, 유전체 기관(14)의 하부에는 프리즘(20)이 구성된다. 여기에서 실시예으로써 채널(30)은 관통공(18)을 기준으로 서로 대칭되게 형성된 구조가 예시되고 있다.

금박막(12)은 20 내지 100nm의 두께로 코팅됨이 바람직하다. 관통공(18)은 액체 상태 또는 에어졸 상태의 시료를 공급하는데 이용되며, 5 내지 20mm의 직경을 갖도록 형성됨이 바람직하다.

그리고, 채널(30)은 50 내지 100mm의 폭과 5 내지 10mm의 높이를 갖도록 형성됨이 바람직하며, 상기한 채널(30)이 표면에 형성됨에 따라 시료는 화살표 S와 같이 관통공(18)으로부터 공급되어 채널(30)을 따라 화살표 E와 같이 채널(30)을 따라 흐르게 되며, 이와 같이 흐르는 시료는 원심력에 의하여 표면으로 퍼지게 된다.

여기에서, 시료는 여러가지 성분이 복합된 시료가 이용되며, 일례로써 단백질, 항원-항체, 세포, DNA, RAN와 같은 생화학 물질, 효소, 화학 반응물 등이 제시될 수 있다.

프리즘(20)에는 측정을 위하여 소정 광원(40)으로써 공급되는 레이저가 주사되며, 레이저는 프리즘(20)에서 굴절되고 금박막(12)의 저면에서 반사되어 방출된다. 이때 프리즘(20)은 1.4 이상의 굴절률을 갖도록 구성됨이 바람직하며, 레이저는 400nm 내지 1.5 μ m 범위의 파장을 갖도록 구성됨이 바람직하다.

상술한 바와 같이 구성됨에 따라 본 발명에 따른 실시예는 표면으로 공급되는 시료를 SPR 측정 및 분석하며, SPR 측정 및 분석은 상술한 대한민국 공개특허공보 2004-102847호와 같으므로 이를 참조하고 중복된 설명은 생략한다.

상술한 바 구성에 의하여 측정 영역은 측정판 표면이 될 수 있으며, 종래와 같이 고정된 경우보다 시료의 측정 면적이 2π 배 이상 더 확보될 수 있다. 예를 들어, 측정판(10)의 넓이가 S인 경우 측정판(10)이 회전함으로써 얻어지는 측정 면적은 $2\pi S$ 가 된다.

측정 영역이 더 확보됨에 따라 측정 및 분석에 이용 가능한 샘플의 수가 더 많아질 수 있고, 그만큼 측정 감도가 개선될 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면 원심 분리 기법을 이용한 분석이 가능하다.

즉, 회전되는 측정판(10)의 관통공(18)에서 액체 상태 또는 에어졸 상태의 시료가 공급되면, 시료는 채널(30)을 통하여 흐른다.

채널(30)을 통하여 흐르는 시료(30)는 회전하는 원심력에 의하여 표면에 골고루 퍼지며, 이때 여러 성분을 포함하는 시료의 경우 각 성분 별로 물리적 질량이 다르기 때문에 원심력에 의하여 각 성분 별로 금박막(12) 상의 서로 다른 위치에 존재하게 된다.

그 후, 레이저를 프리즘(20)으로 입사시켜서 반사광이 분석됨에 따라 SPR 측정 및 분석이 수행될 수 있다.

여기에서 본 발명에 의하여 시료에 포함된 성분 별로 차등한 위치에 존재하게되므로, 성분 고유의 SPR 각도를 분석할 수 있으며, 위치에 따른 분석이 가능하다. 그러므로, 보다 정확한 시료의 측정이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하여 차등한 위치에 존재하는 성분을 동시에 분석하기 위하여 레이저가 각 위치들을 수용하도록 스캐닝 되도록 구성됨이 바람직하다.

결국, 본 발명은 SPR 분석과 질량 분석을 동시에 측정할 수 있다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 의하면 확장된 측정 영역이 확보됨에 따라 측정 감도를 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 의하면 시료에 대한 SPR 분석과 질량 분석을 동시에 수행할 수 있으므로, 시료에 포함된 다양한 성분에 대한 위치별 분석이 가능하고, 동시에 여러 물질을 측정할 수 있는 효과가 있다.

그러므로, 시료의 측정 및 분석에 소요되는 시간 및 비용이 절감되는 효과가 있다.

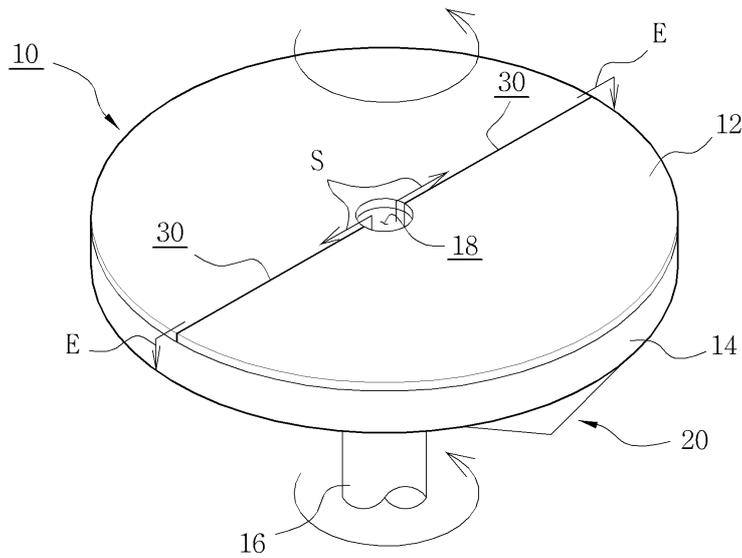
도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 표면 플라즈몬 공명 현상과 질량 분석을 이용한 바이오 센서 시스템의 바람직한 실시예를 나타내는 사시도,

도 2는 도 1의 채널 부분의 단면도이다.

도면

도면1



도면2

