(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0015473
(43) 공개일자 2024년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01J 1/42 (2006.01) *G01J 1/02* (2006.01)
G01J 1/04 (2006.01) *G02B 6/024* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01J 1/429 (2013.01)
G01J 1/0228 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0093397
(22) 출원일자 2022년07월27일
심사청구일자 2022년07월27일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
안태정
광주광역시 남구 회재로 211, 102동 303호(지석동, 지석동 한일베라체 아파트)
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 9 항

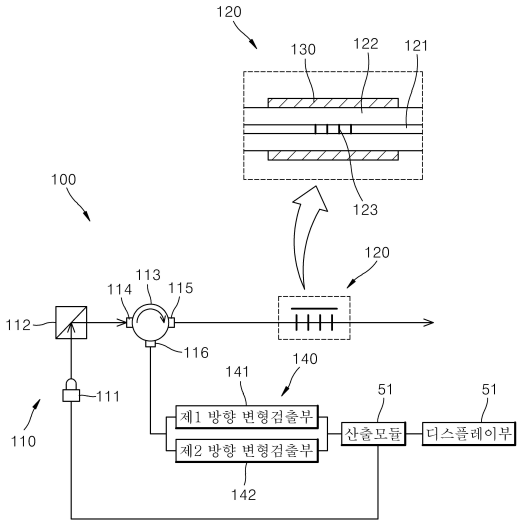
(54) 발명의 명칭 **편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서**

(57) 요 약

본 발명은 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서에 관한 것으로서, 광원부와, 상기 광원부으로부터 입력광을 입력받을 수 있도록 해당 광원부에 접속되는 것으로서, 다수의 광섬유 격자가 형성된 센싱 광섬유와, 상기 센싱 광섬유의 외측면에 형성되며, 입사되는 자외선에 감응하여 외형이 변형되는 자외선 감응층과, 상기 센싱 광섬유로부터 출력되는 출력광을 검출하고, 검출된 출력광을 토대로 상기 센싱 광섬유에 입사되는 자외선을 산출하는 측정유닛을 구비하고, 상기 센싱 광섬유는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유가 적용된다.

본 발명에 따른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유를 이용하여 자외선의 광세기 뿐 아니라 입사되는 자외선의 방향에 대한 정보도 획득할 수 있다는 장점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01J 1/0425 (2013.01)
G02B 6/024 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425164073
과제번호	S3252097
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	산학연CollaboR&D
연구과제명	스마트팜에 적용하기 위한 분산형 고민감도 광기반 환경센서 기술개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 아원기술
연구기간	2022.05.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

광원부;

상기 광원부으로부터 입력광을 입력받을 수 있도록 해당 광원부에 접속되는 것으로서, 다수의 광섬유 격자가 형성된 센싱 광섬유;

상기 센싱 광섬유의 외측면에 형성되며, 입사되는 자외선에 감응하여 외형이 변형되는 자외선 감응층;

상기 센싱 광섬유로부터 출력되는 출력광을 검출하고, 검출된 출력광을 토대로 상기 센싱 광섬유에 입사되는 자외선을 산출하는 측정유닛;을 구비하고,

상기 센싱 광섬유는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유인,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센싱 광섬유는 길이방향으로 연장된 코어와, 상기 코어를 감싸는 클래드로 이루어지되, 상기 코어를 지나며, 상호 교차하는 복수의 기준선의 연장방향에 대한 굴절률이 상호 상이하게 형성된,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센싱 광섬유는 길이방향으로 연장된 코어와, 상기 코어를 감싸는 클래드로 이루어지되, 상기 코어가 타원형의 단면을 갖도록 형성된,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 클래드는 상기 코어의 중심을 중심으로 상기 코어의 타원형 단면의 장축보다 더 긴 외경을 갖도록 형성된,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 측정유닛은 상기 센싱 광섬유에서 출력되는 상호 상이한 파장을 갖는 복수의 출력광을 분석하여 상기 센싱 광섬유에 입사되는 자외선의 광세기 또는 입사방향을 산출하는,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 측정유닛은

상기 센싱 광섬유로부터 출력되는 상호 상이한 파장을 갖는 복수의 출력광을 분석하여 상기 코어의 타원형 단면의 장축 방향에 대한 상기 자외선 감응층의 변형량을 산출하는 제1방향 변형검출부;

상기 출력광들을 분석하여 상기 코어의 타원형 단면의 단축 방향에 대한 상기 자외선 감응층의 변형량을 산출하는 제2방향 변형검출부; 및

상기 제1 및 제2방향 변형검출부에서 제공되는 상기 자외선 감응층의 변형량에 대한 정보를 토대로 상기 센싱 광섬유에 대한 자외선의 입사방향을 산출하는 산출모듈;을 구비하는,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광원부는

상기 입사광을 발광하는 광원모듈; 및

상기 광원모듈에서 제공되는 입사광을 편광시켜 상기 센싱 광섬유로 출력하는 빔스플릿터;를 구비하는,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 빔스플릿터는 상기 입사광을 45° 편광시켜 상기 센싱 광섬유로 출력하는,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 광원부는 상기 빔스플릿터에서 출력되는 입사광을 상기 센싱 광섬유로 출력하고, 상기 센싱 광섬유에서 입력되는 출력광을 상기 측정유닛으로 전달하는 광서큘레이터;를 더 구비하는,

편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유를 이용하여 고전력 장치의 부분 방전시 발생되는 스파크의 자외선을 감지할 수 있는 자외선 측정센서에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 발전소나 변전소 등의 전력설비에는 가스 절연 개폐장치(GIS:Gas Insulated Switchgear), 가스절연변압기, 유입

변압기 등 많은 전력기기들이 되고 있다. 이러한 전력기기에는 고압을 이용하므로 고장의 전조로서 부분방전이 발생하게 된다. 이는 전력기기의 설치과정에서 도체의 돌기, 스페이서의 크랙 또는 금속성 이물질 등이 발생할 수 있고 이들 결함에 의해 전력기기에 전계집중 현상이 발생되어 부분방전의 발생을 초래하게 된다. 이처럼 전력기기에 부분방전이 발생하게 되면 절연파괴에 도달할 가능성이 있으며 최종적으로 전력설비 전체의 운행에 막대한 위협이 될 수 있으므로 이를 조기에진단하여 적절한 사전조치를 취할 수 있도록 하여 부분방전의 진단 시스템이 필수적으로 요구된다.

[0003] 종래에 부분 방전 진단 시스템은 부분 방전시 발생하는 소음을 감지하는 방법, 전기장 및 자기장 변화를 감지하는 방법, 고주파를 감지하는 방법이 사용된다. 또한, 부분 방전시 발생되는 스파크 형태의 코로나 방전에서 형성된 자외선을 감지하여 부분 방전을 진단할 수도 있다.

[0004] 자외선을 이용하여 진단할 경우, 자외선 카메라와 같은 전자센서는 고전력 장치의 전자기장에 의해 사용되기 어려워 다중 지점 분산형 감지가 가능한 광섬유 센서가 적합하다. 그런데, 광섬유 센서는 자외선의 입사방향에 관계없이 중심파장 이동이 동일하게 발생하기 때문에 자외선의 입사방향에 대한 정보를 산출하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1290294호: 비접촉 위상측정센서를 이용한 전력기기의 부분방전 진단 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유를 이용하여 자외선의 입사방향에 대한 정보도 획득할 수 있는 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서는 광원부와, 상기 광원부으로부터 입력광을 입력받을 수 있도록 해당 광원부에 접속되는 것으로서, 다수의 광섬유 격자가 형성된 센싱 광섬유와, 상기 센싱 광섬유의 외측면에 형성되며, 입사되는 자외선에 감응하여 외형이 변형되는 자외선 감응층과, 상기 센싱 광섬유로부터 출력되는 출력광을 검출하고, 검출된 출력광을 토대로 상기 센싱 광섬유에 입사되는 자외선을 산출하는 측정유닛을 구비하고, 상기 센싱 광섬유는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유인 것이 바람직하다.

[0008] 상기 센싱 광섬유는 길이방향으로 연장된 코어와, 상기 코어를 감싸는 클래드로 이루어지되, 상기 코어를 지나며, 상호 교차하는 복수의 기준선의 연장방향에 대한 굴절률이 상호 상이하게 형성될 수 있다.

[0009] 상기 센싱 광섬유는 길이방향으로 연장된 코어와, 상기 코어를 감싸는 클래드로 이루어지되, 상기 코어가 타원형의 단면을 갖도록 형성된 것이 바람직하다.

[0010] 상기 클래드는 상기 코어의 중심을 중심으로 상기 코어의 타원형 단면의 장축보다 더 긴 외경을 갖도록 형성된다.

[0011] 상기 측정유닛은 상기 센싱 광섬유에서 출력되는 상호 상이한 파장을 갖는 복수의 출력광을 분석하여 상기 센싱 광섬유에 입사되는 자외선의 광세기 또는 입사방향을 산출한다.

[0012] 상기 측정유닛은 상기 센싱 광섬유로부터 출력되는 상호 상이한 파장을 갖는 복수의 출력광을 분석하여 상기 코어의 타원형 단면의 장축 방향에 대한 상기 자외선 감응층의 변형량을 산출하는 제1방향 변형검출부와, 상기 출력광들을 분석하여 상기 코어의 타원형 단면의 단축 방향에 대한 상기 자외선 감응층의 변형량을 산출하는 제2방향 변형검출부와, 상기 제1 및 제2방향 변형검출부에서 제공되는 상기 자외선 감응층의 변형량에 대한 정보를 토대로 상기 센싱 광섬유에 대한 자외선의 입사방향을 산출하는 산출모듈을 구비한다.

[0013] 상기 광원부는 상기 입사광을 발광하는 광원모듈과, 상기 광원모듈에서 제공되는 입사광을 편광시켜 상기 센싱 광섬유로 출력하는 빔스플릿터를 구비한다.

[0014] 상기 빔스플릿터는 상기 입사광을 45° 편광시켜 상기 센싱 광섬유로 출력하는 것이 바람직하다.

[0015] 상기 광원부는 상기 빔스플릿터에서 출력되는 입사광을 상기 센싱 광섬유로 출력하고, 상기 센싱 광섬유에서 입력되는 출력광을 상기 측정유닛으로 전달하는 광서큘레이터를 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유를 이용하여 자외선의 광세기 뿐 아니라 입사되는 자외선의 방향에 대한 정보도 획득할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서에 대한 개념도이고,

도 2는 도 1의 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서의 센싱 광섬유에 대한 단면도이고,

도 3은 도 1의 센싱 광섬유의 굴절률에 대한 그래프이고,

도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 센싱 광섬유에 대한 단면도이고,

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 센싱 광섬유에 대한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

[0019] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0020] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0022] 도 1 및 도 2에는 본 발명에 따른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서(100)가 도시되어 있다.

[0023] 도면을 참조하면, 상기 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서(100)는 광원부(110)와, 상기 광원부(110)으로부터 입력광을 입력받을 수 있도록 해당 광원부(110)에 접속되는 것으로서, 다수의 광섬유 격자(123)가 형성된 센싱 광섬유(120)와, 상기 센싱 광섬유(120)의 외측면에 형성되며, 입사되는 자외선에 감응하여 외형이 변형되는 자외선 감응층(130)과, 상기 센싱 광섬유(120)로부터 출력되는 출력광을 검출하고, 검출된 출력광을 토대로 상기 센싱 광섬유(120)에 입사되는 자외선을 산출하는 측정유닛(140)을 구비한다.

[0024] 광원부(110)는 광원모듈(111), 빔스플릿터(112) 및 광서큘레이터(113)를 구비한다.

[0025] 광원모듈(111)은 광을 발생시켜 빔스플릿터(112)에 공급하는 것으로 측정유닛(140)에 의해 제어되어 광을 출사한다.

[0026] 빔스플릿터(112)는 광원모듈(111)에서 제공되는 입사광을 편광시켜 광서큘레이터(113)로 출력한다. 해당 빔스플릿터(112)는 편광 빔스플릿터(112)(PBS; Polarizing Beam Splitter)가 적용되며, 해당 빔스플릿터(112)는 입사광의 입사방향을 기준으로 해당 입사광을 45° 편광시켜 출력한다. 상기 빔스플릿터(112)에 의해 센싱 광섬유(120)로 입사되는 입사광이 편광상태로 입력되므로 센싱 광섬유(120)에서 출력되는 출력광들의 파장 변화를 통해 자외선 감응층(130)의 변형 방향을 보다 명확하게 구분할 수 있다. 즉, 입사되는 자외선에 대해 해당 자외선 감응층(130)의 x축 방향 변형량 또는 y축 방향 변형량을 각각 명확하게 구분할 수 있다. 상기 빔스플릿터(112)는 입력되는 광을 편광시켜 출력시키기 위해 종래에 일반적으로 사용되는 편광자이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0027] 광서큘레이터(113)는 빔스플릿터(112)에서 출력되어 입력단(114)을 통해 입력된 입사광을 출력단(115)을 통해 출력하고, 출력단(115)으로부터 역으로 입력되는 출력광을 검출단(116)을 통해 출력한다. 상기 광서큘레이터(113)는 광섬유 센서에서 종래에 일반적으로 사용되는 광서큘레이터(113)이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 센싱 광섬유(120)는 길이방향으로 연장된 코어(121)와, 상기 코어(121)를 감싸는 클래드(122)로 이루어진다. 상기 센싱 광섬유(120)는 복수의 광 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유가 적용된다. 여기서, 상기 센싱 광섬유(120)는 코어(121)를 지나며, 상호 교차하는 복수의 기준선의 연장방향에 대한 굴절률이 상호 상이하게 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 해당 센싱 광섬유(120)는 코어(121)를 중심으로 x축 방향의 굴절률과 y축 방향의 굴절률이 상이하도록 코어(121)가 타원형의 단면을 갖도록 형성된다. 해당 코에어 다수의 광섬유 격자(123)가 형성되어 있다.

[0029] 상기 클래드(122)는 코어(121)의 중심을 중심으로 코어(121)의 타원형 단면의 장축보다 더 긴 외경을 갖는 원통형으로 형성되는 것이 바람직하다. 한편, 클래드(122)는 도면에 도시되진 않았지만 자외선 감응층(130)의 변형이 해당 코어(121)에 균일하게 전달되도록 외주면에서 코어(121)의 외주면까지의 거리가 일정하도록 타원형으로 형성될 수도 있다.

[0030] 상술된 바와 같이 구성된 센싱 광섬유(120)는 타원형 단면을 갖는 코어(121)에 의해 상호 상이한 복수의 굴절률을 갖는다. 즉, 해당 센싱 광섬유(120)는 x축 방향 즉, 코어(121)의 타원형 단면의 장축 방향의 굴절률과, y축 방향 즉, 코어(121)의 타원형 단면의 단축 방향의 굴절률이 상호 상이하게 형성된다. 도 3과 같이 상기 센싱 광섬유(120)는 x축과, y축 방향으로 굴절률이 서로 다른 nx, ny를 갖는다. 따라서, 센싱 광섬유(120)는 입사되는 입사광에 대해 굴절률들에 따라 상호 상이한 파장의 복수의 출력광을 발생한다.

[0031] 자외선 감응층(130)은 센싱 광섬유(120)의 외주면을 감싸도록 형성된다. 이때, 자외선 감응층(130)은 광섬유 격자(123)에 대응되는 센싱 광섬유(120)의 영역에 형성되는 것이 바람직하다. 상기 자외선 감응층(130)은 입사되는 자외선에 의해 인장될 수 있도록 아주벤젠이 포함된 혼합물로 이루어진다. 여기서, 자외선 감응층(130)은 광경화성 화합물에, 아조벤젠 화합물을 혼합한 혼합물로 센싱 광섬유(120)를 감싼 다음, 소정 파장의 자외선을 조사하여 경화시켜 형성한다.

[0032] 센싱 광섬유(120)에 형성된 자외선 감응층(130)에 자외선이 입사되면, 해당 자외선에 감응하여 자외선 감응층(130)이 변형된다. 자외선 감응층(130)의 변형에 의해 센싱 광섬유(120)도 변형되며, 광서큘레이터(113)로 출력되는 출력광들의 상태가 변형된다. 이때, 센싱 광섬유(120)는 x축 방향의 굴절률 및 y축 방향의 굴절률이 상호 상이하므로 자외선의 입사방향에 따라 각 굴절률에 대응되는 출력광들의 상태가 변경된다.

[0033] 즉, 해당 자외선 감응층(130)은 자외선이 입사시, 해당 자외선의 입사방향에 따라 x축 방향 및 y축 방향으로 각각 변형된다. 이때, 자외선 감응층(130)의 x축 방향의 변형량에 대응되게 센싱 광섬유(120)의 출력광들 중 x축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광의 스펙트럼 간격, 중심파장 또는 스펙트럼 폭 등의 상태가 변경된다. 또한, 자외선 감응층(130)의 y축 방향의 변형량에 대응되게 센싱 광섬유(120)의 출력광들 중 y축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광의 스펙트럼 간격, 중심파장 또는 스펙트럼 폭 등의 상태가 변경된다. 상기 측정유닛(140)은 해당 출력광들의 상태 변화를 토대로 센싱 광섬유(120)에 입사되는 자외선의 입사방향 또는 자외선 광세기를 산출할 수 있다.

[0034] 상기 측정유닛(140)은 제1방향 변형검출부(141), 제2방향 변형검출부(142) 및 산출모듈(143)을 구비한다.

[0035] 제1방향 변형검출부(141)는 광서큘레이터(113)의 검출단(116)에 연결되어 검출단(116)을 통해 출력되는 센싱 광

섬유(120)의 출력광들을 수신하고, 수신된 출력광들 중 센싱 광섬유(120)의 코어(121)의 타원형 단면의 장축 방향 즉, x축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광을 검출한다. 여기서, 제1방향 변형검출부(141)는 검출된 출력광을 분석하여 센싱 광섬유(120)의 x축 방향에 대한 자외선 감응층(130)의 변형량을 산출한다. 즉, 제1방향 변형검출부(141)는 센싱 광섬유(120)의 x축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광의 브래그 파장의 변화로부터 해당 자외선 감응층(130)의 x축 방향 변형량을 산출한다.

[0036] 제2방향 변형검출부(142)는 광서큘레이터(113)의 검출단(116)에 연결되어 검출단(116)을 통해 출력되는 센싱 광섬유(120)의 출력광들을 수신하고, 수신된 출력광들 중 센싱 광섬유(120)의 코어(121)의 타원형 단면의 단축 방향 즉, y축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광을 검출한다. 여기서, 제2방향 변형검출부(142)는 검출된 출력광을 분석하여 센싱 광섬유(120)의 y축 방향에 대한 자외선 감응층(130)의 변형량을 산출한다. 즉, 제2방향 변형검출부(142)는 센싱 광섬유(120)의 y축 방향의 굴절률에 대응되는 출력광의 브래그 파장의 변화로부터 해당 자외선 감응층(130)의 y축 방향 변형량을 산출한다.

[0037] 여기서, 광섬유 격자(123)로부터 반사되는 광의 자외선 광량 또는 파장대에 대응되는 브래그 파장 변화는 미리 실험에 의해 산출되어 룩업테이블에 기록되어 있고, 제1 및 제2방향 변형 검출부는 광섬유 격자(123)에 대응되어 검출된 파장의 변화로부터 x축 방향 및 y축 방향의 자외선 광량 또는 파장대를 산출하여 산출된 자외선 광량 또는 파장대에 대한 정보를 산출한다.

[0038] 산출모듈(143)은 광원모듈(111)의 구동을 제어하고, 제1 및 제2방향 변경검출부에서 산출된 자외선 감응층(130)의 변형량을 토대로 해당 센싱 광섬유(120)에 대한 자외선의 입사방향을 산출한다. 일예로, 산출모듈(143)은 자외선 감응층(130)의 x축 방향 변형량이 0이고, 자외선 감응층(130)의 y축 방향 변형량이 소정의 값을 갖는 경우, 자외선은 센싱 광섬유(120)의 단축 방향 즉, y축 방향으로 입사된 것으로 판단한다. 또한, 산출모듈(143)은 자외선 감응층(130)의 y축 방향 변형량이 0이고, 자외선 감응층(130)의 x축 방향 변형량이 소정의 값을 갖는 경우, 자외선은 센싱 광섬유(120)의 장축 방향 즉, x축 방향으로 입사된 것으로 판단한다. 그리고, 산출모듈(143)은 자외선 감응층(130)의 x축 방향 변형량 및 y축 방향 변형량이 동일한 경우, 자외선은 센싱 광섬유(120)의 x축에 대해 45° 의 입사각을 갖는 위치에 입사된 것으로 판단한다. 또한, 산출모듈(143)은 제1 및 제2방향 변형검출부(1141,42)에서 제공되는 각 방향에 따른 자외선 감응층(130)의 변형량을 토대로 해당 자외선의 광 세기를 산출할 수도 있다.

[0039] 한편, 산출모듈(143)은 산출된 자외선의 입사방향 및 광 세기에 대한 정보를 디스플레이부(141)를 통해 출력하거나 관리자의 단말기로 전송할 수 있다.

[0040] 상술된 바와 같이 구성된 본 발명에 딸른 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서(100)는 복수의 굴절률을 갖는 편광유지 광섬유를 이용하여 자외선의 광세기 뿐 아니라 입사되는 자외선의 방향에 대한 정보도 획득할 수 있다는 장점이 있다.

[0041] 한편, 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 센싱 광섬유(210)가 도시되어 있다.

[0042] 앞서 도시된 도면에서와 동일한 기능을 하는 요소는 동일 참조부호로 표기한다.

[0043] 도면을 참조하면, 상기 센싱 광섬유(210)는 클래드(122)층 외주면에 코어(121)의 타원형 단면의 장축 및 단축 방향을 표시하기 위한 제1 및 제2표시홈(211.212)이 형성되어 있다

[0044] 제1표시홈(211)은 복수개가, 상기 코어(121)의 타원형 단면의 장축을 따라 연장된 가상의 제1가상선(미도시)과 교차하는 클래드(122)의 외주면에 각각 형성된다. 해당 제1표시홈(211)은 클래드(122)의 외주면에 대해 내측으로 소정깊이 인입되며, 클래드(122)의 길이방향을 따라 연장형성된다.

[0045] 제2표시홈(212)은 복수개가, 상기 코어(121)의 타원형 단면의 단축을 따라 연장된 가상의 제2가상선(미도시)과 교차하는 클래드(122)의 외주면에 각각 형성된다. 해당 제2표시홈(212)은 클래드(122)의 외주면에 대해 내측으로 소정깊이 인입되며, 클래드(122)의 길이방향을 따라 연장형성된다.

[0046] 상술된 바와 같이 구성된 상기 센싱 광섬유(210)는 클래드(122)의 외주면에 형성된 제1 및 제2표시홈(211.212)을 통해 작업자는 코어(121)의 타원형 단면의 장축 또는 단축의 위치를 용이하게 인지할 수 있으므로 작업자가 전력기기로부터 부분방전시 발생되는 자외선을 보다 정확하게 감지할 수 있는 위치로 해당 센싱 광섬유(210)를 용이하게 세팅할 수 있다는 장점이 있다.

[0047] 한편, 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 센싱 광섬유(220)가 도시되어 있다.

[0048] 도면을 참조하면, 상기 센싱 광섬유(220)는 클래드(122) 외주면에 코어(121)의 타원형 단면의 장축 및 단축 방향을 표시하기 위한 다수의 표시돌기(221)가 형성되어 있다.

[0049] 상기 표시돌기(221)는 상기 코어(121)의 타원형 단면의 장축 및 단축을 따라 각각 연장된 가상의 제1 및 제2가상선과 교차하는 클래드(122)의 외주면에 각각 형성된다. 해당 표시돌기(221)는 클래드(122)의 외주면에 대해 외측으로 돌출되며, 다수개가 클래드(122)의 길이방향을 따라 상호 이격되게 형성된다. 이때, 표시돌기(221)는 자외선 감응층(130)의 변형을 간섭하는 것을 방지하기 위해 자외선 감응층(130)을 제외한 클래드(122)의 외주면 나머지 부분에 형성되는 것이 바람직하다.

[0050] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0051] 100: 편광유지 광섬유를 이용한 자외선 측정센서

110: 광원부 111: 광원모듈

112: 빔스플릿터 113: 광서큘레이터

114: 입력단 115: 출력단

116: 검출단 120: 센싱 광섬유

121: 코어 122: 클래드

123: 광섬유 격자 130: 자외선 감응층

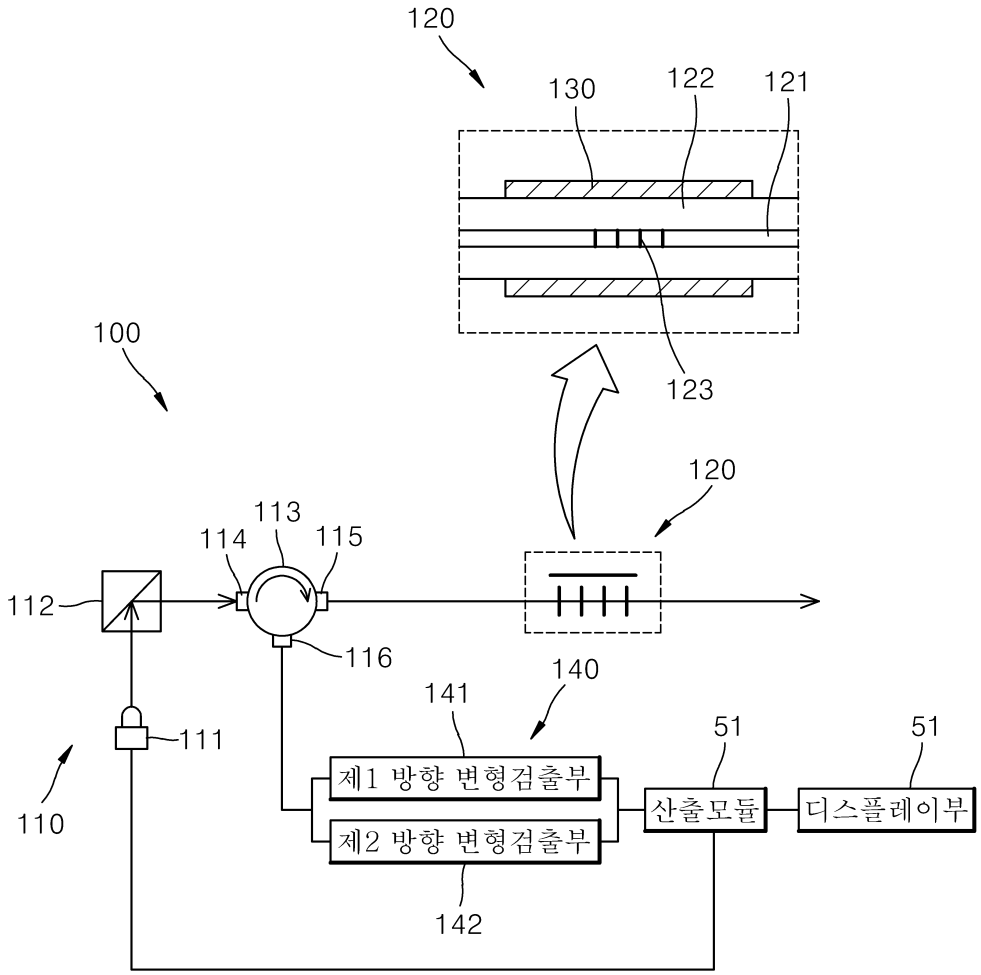
140: 측정유닛 141: 제1방향 변형검출부

142: 제2방향 변형검출부 143: 산출모듈

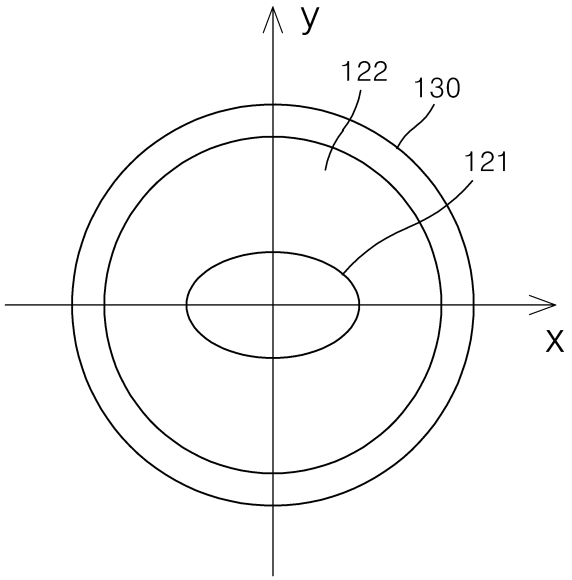
144: 디스플레이부

도면

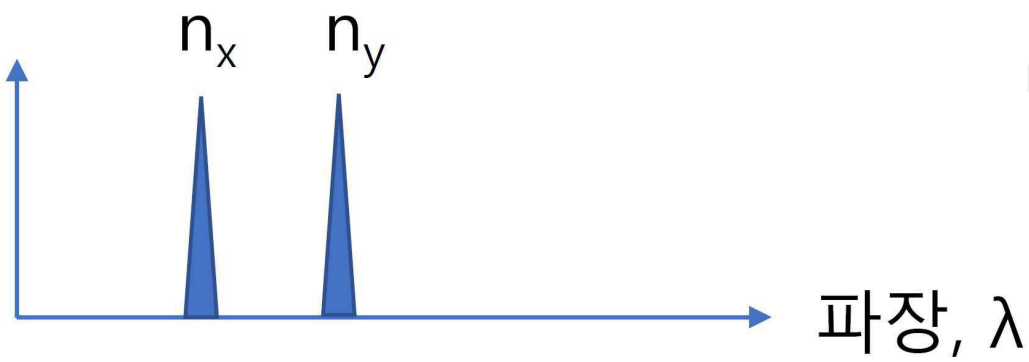
도면1


120
130
122
121
123
100
120
113
114
115
112
116
140
141
111
51
51
110
제1 방향 변형검출부
제2 방향 변형검출부
산출모듈
디스플레이부
142

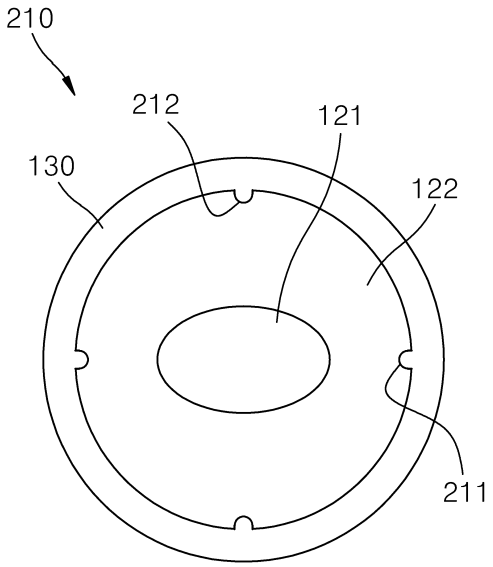
도면2


y
122
130
121
x

도면3



도면4



도면5

