(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0015639
(43) 공개일자 2008년02월20일

(51) Int. Cl.
G01J 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0077240
(22) 출원일자 2006년08월16일
심사청구일자 2006년08월16일

(71) 출원인
엘에스산전 주식회사
서울 중구 남대문로5가 84-11
(72) 발명자
이현욱
충북 청주시 흥덕구 송정동 LS산전 전력연구소
강원종
충북 청주시 흥덕구 송정동 LS산전 전력연구소
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

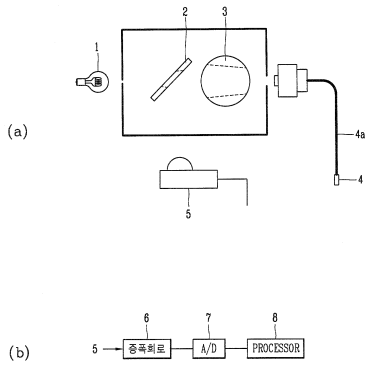
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치

(57) 요 약

본 발명은 전력 기기의 상태를 감시하는 데 이용될 수 있는 광 온도측정 장치에 관한 것으로, 전력 기기를 상시 지속적으로 감시가능하고 전력 기기로부터의 전기장에 의한 노이즈 발생의 영향을 최소화할 수 있는 본 발명에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치는, 광원과; 상기 광원으로부터 방사된 광을 선택적으로 투과시키기 위해서, 미리 결정된 파장 이하의 광을 투과시키고 상기 미리 결정된 파장보다 큰 파장의 광은 반사시키는 분광기와; 상기 분광기를 투과한 광을 집광하여 제공하는 렌즈와; 상기 상태 감시를 위한 전력 기기 도체 부에 부착되고, 광을 조사함에 따라 소정 파장의 광을 방사하며, 광의 조사를 중단하면 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광을 방사하는 온도센서와; 상기 온도센서와 상기 렌즈 사이에 설치되고, 상기 전력 기기로부터의 전자기 노이즈의 영향이 방지되도록 소정의 길이만큼 상기 온도센서로부터 연장되어, 상기 온도센서로 조사되는 광과 상기 온도센서로부터 방사되는 광을 전달하는 광섬유와; 상기 온도센서로부터 방사되어 상기 광 섬유를 경유하고 상기 렌즈를 통해 집광되고 상기 분광기를 통해 반사되어 입사되는 광에 따라 광신호를 전기적 신호로 변환하여 제공하는 광 검출기와;를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

신양섭

충북 청주시 흥덕구 송정동 LS산전 전력연구소

김영근

충북 청주시 흥덕구 송정동 LS산전 전력연구소

특허청구의 범위

청구항 1

전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서,

광원과;

상기 광원으로부터 방사된 광을 선택적으로 투과시키기 위해서, 미리 결정된 파장 이하의 광을 투과시키고 상기 미리 결정된 파장보다 큰 파장의 광은 반사시키는 분광기와;

상기 분광기를 투과한 광을 집광하여 제공하는 렌즈와;

상기 상태 감시를 위해 전력 기기의 발열 부에 부착되고, 광을 조사함에 따라 소정 파장의 광을 방사하며, 광의 조사를 중단하면 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광을 방사하는 온도센서와;

상기 온도센서와 상기 렌즈 사이에 설치되고, 상기 전력 기기로부터의 전자기 노이즈의 영향이 방지되도록 소정의 길이만큼 상기 온도센서로부터 연장되어, 상기 온도센서로 조사되는 광과 상기 온도센서로부터 방사되는 광을 전달하는 광섬유와;

상기 온도센서로부터 방사되어 상기 광 섬유를 경유하고 상기 렌즈를 통해 집광되고 상기 분광기를 통해 반사되어 입사되는 광에 따라 광신호를 전기적 신호로 변환하여 제공하는 광 검출기와;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도센서는 희토류 금속원소 중 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광검출기의 출력에 접속되어 상기 광검출기가 출력하는 온도센서로부터 방사 광에 따른 전기적 신호의 전압을 증폭하여 제공하는 증폭회로와;

상기 증폭회로가 제공하는 전압이 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그-디지털 변환하는 아날로그-디지털 변환기와;

상기 아날로그-디지털 변환기로부터 출력되는 디지털 신호를 근거로, 광의 조사 중단시 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광에 따른 디지털 신호의 값에 자연 로그(log)를 취하고, 그 자연 로그값의 기울기를 산출하며, 산출된 기울기를 미리 저장된 온도에 따른 기울기 기준 값과 비교에 의해 상기 전력 기기의 온도를 결정하는 프로세서와;를 추가 적으로 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광원은 엘이디(Light Emitting Device)로 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 렌즈는 볼 렌즈(ball lens)로 구성되는 것을 특징으로 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 분광기는 이색성 분광기(dichroic beam splitter)로 구성되는 것을 특징을 하는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 전력 기기 또는 전력설비의 비정상적 온도상승을 감시하기 위한 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 관한 것으로, 특히 추가적 절연처리 없이 전력 기기의 발열부에 직접 부착하여 전력 기기의 실제 온도를 상시 측정할 수 있는 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 관한 것이다.

<18> 최근 전기 에너지의 소비 증가에 따라서 전력설비가 초고압 및 대용량화 되어가고 있으며, 현재 사회 전반적으로 큰 영향을 미치고 있는 전력설비가 여러 가지 원인으로 인하여 오동작하게 될 경우 큰 사회적 혼란과 더불어 경제적 손실을 야기할 수 있기 때문에 전력설비 운용상 안전성과 효율성을 확보하는 것이 매우 중요하다. 특히 전력 설비에 있어서 한계온도 이상에서의 동작은 전력 설비가 오동작을 일으키는 주요 원인 중 하나이며, 또한 여러 가지 원인에 의하여 열화(劣化)되지만, 그 원인과 상관없이 대부분의 경우 최종적인 사고 단계에서는 비정상적인 온도 상승 또는 화재와 같은 열적(熱的) 현상이 나타난다. 그러므로, 전력설비가 항상 적정온도에서 동작하고 사고가 발생할 경우 조기에 경보하여 전력설비의 안전사고를 예방하며 사고발생시 피해확산을 최소화할 수 있도록 전력설비 온도의 상시 감시가 필요하다.

<19> 한편, 종래기술에 따른 온도 측정 장치의 예를 첨부 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<20> 도 1은 종래기술에 따른 전력 기기 상태 감시용 온도측정 장치의 예를 보여주는 사시 도로서, 도 1(a)은 측온 저항 센서를 보여주는 사시 도이고, 도 1(b)은 적외선 열 화상 카메라의 사시 도이다.

<21> 도 1(a)에 있어서, 측온 저항 센서(RTD)는 RTD(Resistance Temperature Detector)라고 불리는 주위온도에 따라 저항값이 변화하는 소자로서, 온도에 따른 저항값의 변화를 예컨대 센서의 제조사에서 제공하는 온도 대 저항값의 표에 의해서 온도를 측정할 수 있다.

<22> 또 도 1(b)은 적외선 열 화상 카메라(IR)의 사시 도로서, 적외선 열 화상 카메라(IR)는 온도를 측정하고자 하는 대상물에 렌즈를 조준하면 대상물의 표면 온도에 따라 각기 다른 색채로 대상물의 열 화상을 제공할 수 있다.

<23> 그러나 상기 측온 저항 센서(RTD)는 전력 기기의 온도 측정 대상물의 내부 온도를 측정하는 것이 가능하고 가격이 저렴한 장점이 있는 반면에, 센서 자체가 전기적 도체로 구성되어 있기 때문에 전력 기기의 온도를 측정함에 있어 전기적 절연 상 문제를 일으킬 우려가 있고 전력 기기 주변에서 발생하는 전자기장으로 인한 노이즈에 취약한 문제가 있다.

<24> 또한 적외선 열 화상 카메라(IR)는 온도를 측정하고자 하는 대상물의 표면온도를 손쉽게 알 수 있는 장점이 있는 반면에, 대상물의 내부온도를 측정할 수 없고 대상물의 외부에 케이싱(casing)이 되어 있는 경우 즉, 대상물이 케이스(case)에 내장되어 있는 경우 온도측정이 불가능하고 상시 감시 시스템을 구축하기 곤란한 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로, 본 발명의 목적은 광학적 측온 방법을 이용하므로 전기적 절연이 불요하고, 주변 전자기장으로부터 영향이 없는 거리만큼 이격하여 측정이 가능하며, 대상물의 내부온도를 측정할 수 있으며, 상시 감시 장치를 구성하기가 용이한 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<26> 상기와 같은 본 발명의 목적은, 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서,

<27> 광원과;

<28> 상기 광원으로부터 방사된 광을 선택적으로 투과시키기 위해서, 미리 결정된 파장 이하의 광을 투과시키고 상기 미리 결정된 파장보다 큰 파장의 광은 반사시키는 분광기와;

<29> 상기 분광기를 투과한 광을 집광하여 제공하는 렌즈와;

<30> 상기 상태 감시를 위해 전력 기기의 발열 부에 부착되고, 광을 조사함에 따라 소정 파장의 광을 방사하며, 광의 조사를 중단하면 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광을 방사하는 온도센서와;

<31> 상기 온도센서와 상기 렌즈 사이에 설치되고, 상기 전력 기기로부터의 전자기 노이즈의 영향이 방지되도록 소정의 길이만큼 상기 온도센서로부터 연장되어, 상기 온도센서로 조사되는 광과 상기 온도센서로부터 방사되는 광을 전달하는 광섬유와;

<32> 상기 온도센서로부터 방사되어 상기 광 섬유를 경유하고 상기 렌즈를 통해 집광되고 상기 분광기를 통해 반사되어 입사되는 광에 따라 광신호를 전기적 신호로 변환하여 제공하는 광 검출기와;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 본 발명에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.

<33> 이하, 본 발명에 따른 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<34> 먼저, 첨부 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 구성을 설명하면 다음과 같다.

<35> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 구성을 보여주는 블록도로서,

<36> 도 2(a)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 구성을 보여주는 블록 도이고,

<37> 도 2(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서, 광검출기 후단에 접속되는 전기적 신호 처리부의 구성을 보여주는 블록 도이다.

<38> 도 2(a)에 있어서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치는, 광원(1)과; 상기 광원(1)으로부터 방사된 광을 선택적으로 투과시키기 위해서, 미리 결정된 파장 이하의 광을 투과시키고 상기 미리 결정된 파장보다 큰 파장의 광은 반사시키는 분광기(2)와; 상기 분광기(2)를 투과한 광을 집광하여 제공하는 렌즈(3)와; 상기 상태 감시를 위해 전력 기기의 발열 부에 부착되고, 광을 조사함에 따라 소정 파장의 광을 방사하며, 광의 조사를 중단하면 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광을 방사하는 온도센서(4)와; 상기 온도센서(4)와 상기 렌즈(3) 사이에 설치되고, 상기 전력 기기로부터의 전자기 노이즈의 영향이 방지되도록 소정의 길이만큼 상기 온도센서(4)로부터 연장되어, 상기 온도센서(4)로 조사되는 광과 상기 온도센서(4)로부터 방사되는 광을 전달하는 광섬유(4a)와; 상기 온도센서(4)로부터 방사되어 상기 광 섬유(4a)를 경유하고 상기 렌즈(3)를 통해 집광되고 상기 분광기(2)를 통해 반사되어 입사되는 광에 따라 광신호를 전기적 신호로 변환하여 제공하는 광 검출기(5)와;를 포함하여 구성될 수 있다.

<39> 바람직하기로, 상기 광원(1)은 엘이디(Light Emitting Device)로 구성될 수 있다. 상기 광원(1)은 엘이디로 국한되는 것은 아니고 예컨대 레이저 다이오드(Laser Diode)로 구성될 수도 있다.

<40> 바람직하기로 분광기(2)는 소정 파장 보다 작은 파장을 갖는 광 특히 엘이디로부터의 광은 투과시키고 상기 소정 파장 보다 큰 파장을 갖는 광 특히 온도센서(4)로부터의 방사광은 반사시키는 특성을 갖는 이색성 분광기(dichroic beam splitter)로 구성하며, 따라서 혹시 개입될 수 있는 노이즈 광의 혼입을 방지될 수 있다.

<41> 바람직하기로, 상기 렌즈(3)는 볼 렌즈(ball lens)로 구성된다. 볼 렌즈는 광원(1)로부터 방사된 광의 중심축과 광의 전달경로인 상기 광 섬유(4a)의 중심축을 일치시키기 위해 즉, 집광을 위해 이용되며, 특히 광 섬유(4a)의 단부 또는 단부에 연결된 커플러(coupler) 또는 수광 포트(port)에 아크 용접 등에 의해 장착과 고정이 용이하여 바람직하게 구성될 수 있다. 렌즈(3)를 반드시 볼 렌즈로 구성하는 것으로 국한되는 것은 아니고 일반 볼록렌즈도 이용될 수 있으나 광 섬유(4a)와의 광 중심축 정렬 측면과 장착의 편리성과 장착 위치의 유지 측면에서 볼 렌즈로 구성하는 것이 바람직하다.

<42> 상기 온도센서(4)는 희토류 금속원소 중 어느 하나로 구성될 수 있다. 여기서 희토류 금속원소는 란탄계열 15개의 원소와 스칸듐(Scandium, 원소기호 Sc)와, 이트륨(Yttrium, 원소기호 Y)을 의미하는 것이다. 란탄계열 15개 원소는 원자번호 57로부터 71까지의 원소로서, 란탄(Lanthanum, 원소기호 La), 세륨(Cerium, 원소기호 Ce),

프라세오디뮴(Praseodymium, 원소기호 Pr), 네오디뮴(Neodymium, 원소기호 Nd), 프로메튬(Promethium, 원소기호 Pm), 사마륨(Samarium, 원소기호 Sm), 유로퓸(Europium, 원소기호 Eu), 가돌리늄(Gadolinium, 원소기호 Gd), 테르븀(Terbium, 원소기호 Tb), 디스프로슘(Dysprosium, 원소기호 Dy), 홀뮴(Holmium, 원소기호 Ho), 에르븀(Erbium, 원소기호 Er), 툴륨(Thulium, 원소기호 Tm), 이테르븀(Ytterbium, 원소기호 Yb), 루테늄(Lutetium, 원소기호 Lu)이다.

<43> 희토류 금속은 특정 파장, 예컨대 630 nm(나노미터)의 광을 조사하면, 그와 다른 파장 예컨대 750 nm(나노미터)의 광을 방사하는 특성을 가지고 있다. 또한, 희토류 금속에 조사하던 광의 조사를 중지할 경우, 희토류 금속으로부터 방사되는 광은 지수함수적인 감쇄 곡선을 나타내면서 감쇄하며, 희토류 금속 주위온도가 고온일 경우 상기 지수함수적인 감쇄 곡선의 감쇄율이 커지고, 다시 말해 빠르게 감쇄되고, 상기 지수함수에 자연로그를 취하면 그 값의 그래프는 기울기도 커진다.

<44> 희토류 금속 주위온도가 저온일 경우 상기 지수함수적인 감쇄 곡선의 감쇄율이 작아지고, 다시 말해 느리게 감쇄되고, 상기 지수함수에 자연로그를 취하면 그 값의 그래프는 기울기도 작아진다. 따라서, 주위온도에 따라 희토류 금속이 나타내는 상기 기울기의 변화를 이용하여 전력 기기의 발열부 온도를 측정할 수 있다.

<45> 본 발명은 희토류 금속의 상기 주위온도에 따른 상기 특성을 감안하여, 희토류 금속을 전력 기기 또는 전력설비(예컨대 초고압 가스절연개폐기)의 발열부에 온도센서로서 부착하여 온도를 측정하도록 구성한 것이다.

<46> 광 섬유(4a)는 자체적으로 그 길이 대비 매우 낮은 광 손실률의 특성을 가지므로, 온도를 측정할 대상물인 전력기기의 발열부로부터 이격 거리를 충분히 두어 전자기적(電磁氣的) 노이즈(noise)의 영향을 배제할 수 있도록 소정의 긴 길이로 결정되어 구성될 수 있다.

<47> 광 검출기(5)는 상기 분광기(2)를 통해 반사되어 오는 광신호를 전기적 신호로 변환하여 제공하며, 예컨대 잘 알려진 광 전도체형 광검출기, 반도체 다이오드 형 광검출기 등으로 선택적으로 구성될 수 있다.

<48> 한편, 이상과 같이 구성되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어, 상기 광 검출기(5)의 후단에 접속되어, 광 검출기(5)가 제공하는 온도에 따른 전기적 신호를 처리하여 측정대상인 전력 기기의 발열부 온도를 최종적으로 얻기 위한 구성을 도 2(b)를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<49> 도 2(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서, 광검출기 후단에 접속되는 전기적 신호 처리부의 구성을 보여주는 블록 도이다.

<50> 상기 전기적 신호 처리부는, 상기 광검출기(5)의 출력에 접속되어 상기 광검출기(5)가 출력하는 온도센서(4)로부터 방사 광에 따른 전기적 신호의 전압을 증폭하여 제공하는 증폭회로(6)와;

<51> 상기 증폭회로(6)가 제공하는 전압이 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그-디지털 변환하는 아날로그-디지털 변환기(7)와;

<52> 상기 아날로그-디지털 변환기(7)로부터 출력되는 디지털 신호를 근거로, 광의 조사 중단시 주위온도에 따라 지수함수적으로 감쇄하는 광에 따른 디지털 신호의 값에 자연 로그(log)를 취하고, 그 자연 로그값의 기울기를 산출하며, 산출된 기울기를 미리 저장된 온도에 따른 기울기 기준 값과 비교에 의해 상기 전력 기기의 온도를 결정하는 프로세서(8)와;를 포함하여 구성된다.

<53> 프로세서(8)는 마이크로 프로세서(Micro Processor) 또는 개인용 컴퓨터(Personal Computer) 등 디지털 값에 대해 미리 저장된 프로그램에 따라 연산 처리가 가능한 연산수단으로 구성될 수 있다.

<54> 본 발명에 따라서 상기 광원(1)의 점등과 소등을 제어하기 위한 구성으로서, 예컨대 상기 프로세서(8)로부터의 제어신호를 상기 광원(1)에 제공하는 입출력 회로(미 도시)를 추가하여 구성할 수 있고, 상기 광원(1)의 점등과 소등을 제어하기 위해 도 3에 같은 구형파 입력신호(4-1)를 제공하는 구형파 발진회로(미 도시)를 별도로 구성하는 변형 실시 예도 있을 수 있다.

<55> 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 동작을 도 2 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<56> 상시 적으로 상기 입출력 회로(미 도시) 또는 구형파 발진회로(미 도시)로부터 구형파 입력신호(4-1)가 광원(1)에 제공되면, 광원(1)은 구형파 입력신호(4-1)가 고 수준(high level)인 시간 동안 광을 발광하고 구형파 입력신호(4-1)가 저 수준(low level)인 시간 동안 광의 발광을 중지한다.

<57> 광원(1)으로부터 발광된 광은 분광기(2)를 투과하고 렌즈(3)을 통해 집광되어 광섬유(4a)를 통해 온도센서(5)에 조사된다.

<58> 온도센서(5)는 상기와 같이 희토류 금속 재로 구성되어 있으므로, 온도센서(5)가 설치된 위치의 주위온도 즉 전력 기기의 발열부 내부온도에 따라서 광의 조사가 중지되는 상기 구형파 입력신호(4-1)가 저 수준(low level)인 시간 동안 지수함수적으로 감쇄하는 광을 방사한다.

<59> 따라서 온도센서(5)로부터 방사된 상기 지수함수적으로 감쇄하는 광은 다시 광섬유(4a)를 통해 전달되고 렌즈(3)을 통해 집광되며 분광기(2)에 의해 반사되어 광검출기(5)에 의해 검출된다.

<60> 광검출기(5)는 검출되는 상기 온도센서(5)로부터 방사되어 분광기(2)에 의해 반사된 광 신호를 전기 신호로 변환하여 도 3(b)와 같은 신호 파형으로 출력한다.

<61> 광검출기(5)가 출력하는 도 3(b)와 같은 신호 파형은 상기 구형파 입력신호(4-1)가 고 수준(high level)인 시간 동안에 대응되는 온도특성 무관(無關) 구간(4-2)과, 상기 구형파 입력신호(4-1)가 저 수준(low level)인 시간 동안에 대응하여 지수함수적으로 감쇄하는 온도특성 유관(有關) 구간(4-3)으로 구성된다.

<62> 광검출기(5)가 도 3(b)와 같은 신호 파형과 같은 전기적 신호를 출력하면, 도 2(b)에 도시된 바와 같은 본 발명에 따른 신호처리 수단에 의해 처리된다.

<63> 즉, 증폭회로(6)는 광검출기(5)가 출력하는 전기적 신호의 전압을 증폭하여 출력하며, 아날로그-디지털 변환기(7)는 증폭회로(6)가 제공하는 전압이 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력한다.

<64> 따라서, 디지털 신호로 변환된 전기적 신호는 프로세서(8)에 전달되어 처리된다. 즉, 프로세서(8)는 미리 저장된 처리 프로그램에 따라서 디지털 신호로 변환된 전기적 신호 중 지수함수적으로 감쇄하는 부분 즉 도 3(c)와 같은 파형의 디지털 값에 자연 로그(natural logarithm)를 취하여 도 3(d)와 같은 파형의 데이터 값을 얻는다. 상기 데이터 값은 일정한 기울기의 직선파형 도 3(d)와 같은 파형을 따라 나타나며, 이러한 직선파형의 기울기는 상기 온도센서(4)의 주위온도에 따라 변화한다. 즉, 온도센서(4)의 주위온도가 높으면 상기 데이터 값의 직선파형의 기울기가 크고(경사가 가파르고), 온도센서(4)의 주위온도가 낮으면 상기 데이터 값의 직선파형의 기울기가 작아진다(경사가 완만해진다).

<65> 따라서, 프로세서(8)는 미리 저장된 처리 프로그램과 상기 온도별로 대응되게 미리 산출되어 저장된 기울기의 기준 데이터를 이용하여 측정한 기울기를 미리 저장된 해당 기울기에 대한 온도 값으로 변환하여 온도 측정을 완료하게 된다.

<66> 본 발명에 따라 측정된 전력 기기의 온도가 예컨대 미리 설정된 전력 기기의 정상 수준을 초과한 경우, 이를 관리자에게 경보하는 수단이 추가적으로 포함될 수 있음은 예상가능하다. 이러한 경보 수단으로는 예컨대 부저(buzzer), 지속적으로 깜박이는 알람 램프, 저장된 음성 또는 음향 메시지(message)에 의한 음성 경보 등의 다양한 실시 예가 있을 수 있다.

발명의 효과

<67> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전력 기기 상태 감시용광 온도측정 장치를 제공함에 의해서, 본 발명은 광학적 측온 구성 및 방법을 이용하므로 즉, 온도센서 자체가 주위온도에 따라 조사 광과 다른 파장의 광을 방사하는 희토륨 금속재로 구성되므로 온도센서에 대한 전기적 절연이 불필요하여 전기적 절연에 필요한 별도의 수단 설치와 그로 인한 비용과 시간의 소요를 회피할 수 있는 효과가 있다.

<68> 또한, 본 발명에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치는 온도센서와 전기적인 처리를 수행하는 처리부 사이를 광섬유에 의해 충분한 거리를 두고 구성함으로써 전력 기기에 의한 주변 전자기장으로부터 영향이 없는 거리만큼 이격하여 온도 측정이 가능한 효과가 있다.

<69> 또한 대상물의 내부온도를 측정할 수 있으며, 상시 감시 장치를 구성하기가 용이한 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래기술에 따른 전력 기기 상태 감시용 온도측정 장치의 예를 보여주는 사시 도로서,

<2> 도 1(a)은 측온 저항 센서를 보여주는 사시 도이고,

<3> 도 1(b)은 적외선 열 화상 카메라의 사시 도이며,

<4> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 구성을 보여주는 블록도로서,

<5> 도 2(a)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치의 구성을 보여주는 블록 도이고,

<6> 도 2(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서, 광검출기 후단에 접속되는 전기적 신호 처리부의 구성을 보여주는 블록 도이며,

<7> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 기기 상태 감시용 광 온도측정 장치에 있어서, 단계별 신호 파형을 보여주는 파형 도로서,

<8> 도 3(a)은 광원의 광 방사와 중단을 제어하는 입력신호의 파형 도이고,

<9> 도 3(b)은 도 3(a)의 제어 입력신호에 따라 광 검출기가 검출하여 출력하는 출력 파형을 보여주는 광 검출기 출력 파형 도이며,

<10> 도 3(c)은 도 3(b)의 파형 중 지수함수적 감쇄 부분만을 별도로 보여주는 광 검출기 출력 파형 도이고,

<11> 도 3(d)는 도 3(c)의 출력 파형에 따른 값에 자연 로그를 취했을 때의 데이터가 나타내는 직선을 보여주는 파형 도이다.

<12> **도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**

<13> 1: 광원 2: 분광기

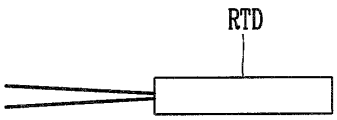
<14> 3: 렌즈 4: 온도센서

<15> 5: 광 검출기 6: 증폭회로

<16> 7: 아날로그-디지털 변환기 8: 프로세서

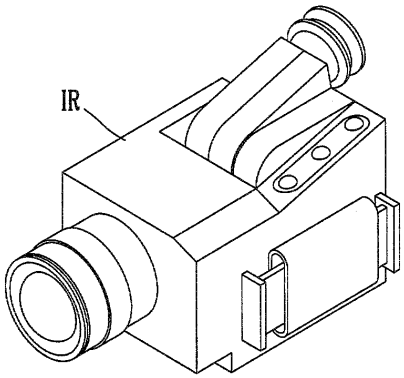
도면

도면1



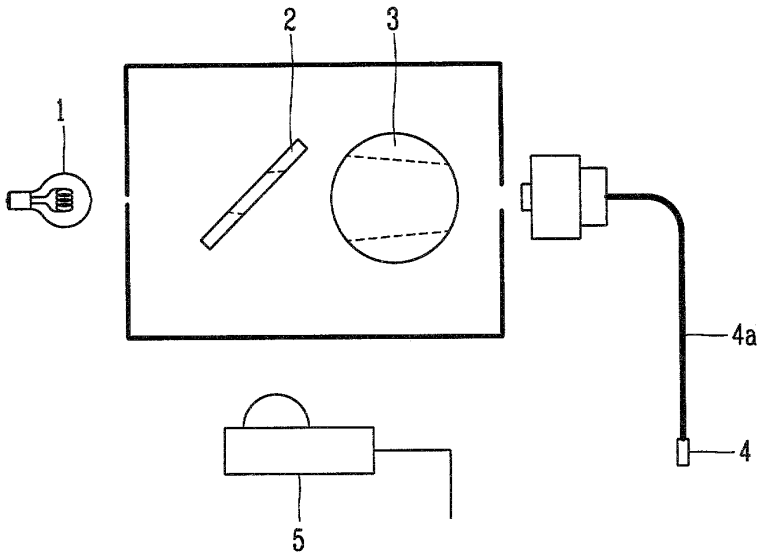
(a)

(b)

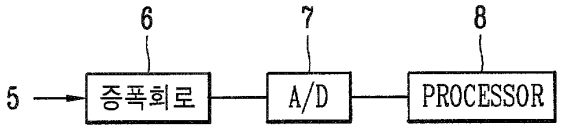


도면2

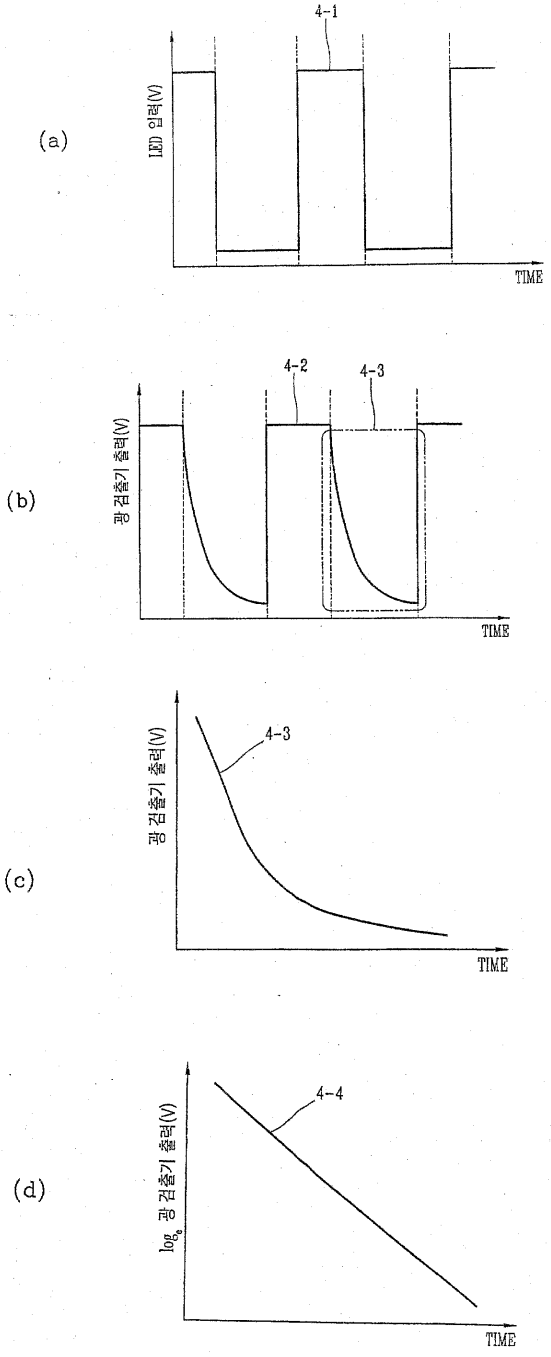
(a)



(b)



도면3


(a)
4-1
LED 입력(V)
TIME
(b)
4-2
4-3
광 검출기 출력(V)
TIME
(c)
4-3
광 검출기 출력(V)
TIME
(d)
4-4
log10 광 검출기 출력(V)
TIME