

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01S 3/13

(45) 공고일자 2000년05월01일

(11) 등록번호 10-0252773

(24) 등록일자 2000년01월20일

(21) 출원번호	10-1997-0701322	(65) 공개번호	특 1997-0705857
(22) 출원일자	1997년02월28일	(43) 공개일자	1997년10월09일
번역문제출일자	1997년02월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 94/09832	(87) 국제공개번호	WO 96/07224
(86) 국제출원일자	1994년08월31일	(87) 국제공개일자	1996년03월07일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영 국 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나 다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 일본 북한		

(73) 특허권자	사이머 인코퍼레이티드    로버트 피. 아킨즈
(72) 발명자	미국 캘리포니아 92127 산 디에고 테크놀로지 드라이브 16275 샌드스트롬 리차드 엘.
(74) 대리인	미국 캘리포니아 92024 엔시니타스 트레일뷰 305 장용식

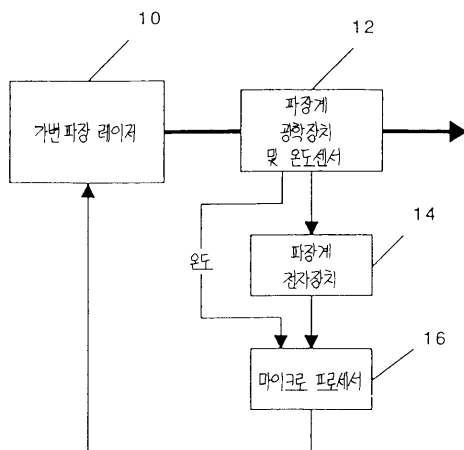
심사관 : 박준영

(54) 파장계 및 그에 의하여 제어되는 가변파장 레이저를 위한 온도 보상장치 및 방법

요약

본 발명에서는 파장계 및 그에 의하여 제어되는 가변파장 레이저를 위한 온도 보상방법 및 장치가 제공되는데, 본 발명에 따르면 파장계 하우징에서 양호한 진공상태를 유지해야 할 필요가 없으며, 파장계가 온 된 후부터 파장계에서의 온도 안정성이 달성되기 전까지 파장 정확도를 빠르게 확보할 수 있다.

본 발명에 따르면, 파장계 하우징(12)은 건조된 질소로 이루어진 한가지의 기체로 채워지는 것이 바람직하며, 파장계 출력은, 수정되지 않은 파장계 출력과 적절한 파장계 온도 종속 요소(14) 및 추가적인 파장계 온도 종속 요소(16)의 적절한 변화율을 결합함으로써 수정된다. 오븐을 사용하지 않고 그리고 작동온도의 안정상태가 이루어지기 전에 파장계 출력에 대하여 안정성과 정확성을 획득할 수 있다는 것이 본 발명의 실질적인 결과이다.



명세서

기술분야

본 발명은, 레이저 방사(放射:emission)의 성분 또는 방사 파장 등과 같은 빛의 파장을 정확하게 측정할 수 있는 파장계(波長計:wave meter) 분야에 관한 것이다.

## 배경기술

광선(가시범위 내의 빛 또는 이 범위를 벗어나는 빛) 또는 그 구성요소의 파장을 정확하게 알기 위하여 그 파장을 정확하게 측정하는 것이 다양한 기술분야에서 요구된다. 어떤 응용분야에서는, 파장에 있어서의 오차를 측정하거나 또는 오차 신호, 바람직하게는 소망하는 파장으로부터의 편차를 수정하는데 사용할 수 있는 비례 오차 신호를 제공하기 위하여, 사전설정된 소망하는 파장으로부터의 편차를 측정할 필요가 있는데, 이를 위해서는 광선의 파장을 측정하는 것이 요구된다. 정밀한 파장 설정 및 제어가 요구되는 응용분야에 있어서는 가변파장 레이저의 설정에서의 편류(偏流:drift)가 과도하게 되기 때문에, 레이저 방식의 파장을 높은 정밀도를 측정하고, 실질적으로 파장 측정의 소정 정확도 범위내에서 레이저 방식의 파장을 제어하면서, 측정된 파장을 오차 무효화를 위한 폐(閉)루프 시스템에서 사용하는 것이 바람직하다.

미국특허 제5,025,445호에는 가변파장 레이저에서와 같은 광선 빔의 파장을 조정하는 방법 및 시스템이 개시되어 있다. 이 시스템은 레이저 방식의 약 5%를 분할하며 레이저 방식 파장을 실시간(real-time)으로 수정하기 위하여 그 파장을 대략적으로도 측정하고 미세하게도 측정한다. 정확한 파장을 측정함에 있어서 발생할 수 있는 모호성에 대비하기 위하여 본질적으로는 이웃한 좁은 파장대역에 대응하여 측정이 반복되나, 미세한 측정에 의하면 좁은 파장대역에서 높은 정확도를 제공할 수 있다. 한편, 대략적인 측정에 의해서는, 모호함 없이 레이저 방식의 파장을 정확하게 측정 할 수 있도록 모호한 대역에 걸쳐 동일한 것을 분해하게 된다.

상기 미국특허 제5,025,445호에 있어서, 에탈론(etalon)을 포함하는 시스템은 진공 하우징 또는 질소와 같은 적절한 불활성 물질로 채워진 하우징 내에 배치될 수 있으며, 그 시스템은 '온도와 압력에 있어서 대기변화에 의하여 영향을 받지 않는 것'으로 개시되어 있다. 물론 이러한 개시내용이 사실로 되기 위한 범위는 소망하는 정확도에 달려있다. 가장 필요성이 큰 응용분야, 예를 들면 최종적으로는 마이크로 이하 단위의 도선 폭을 이용하는 포토리도그래픽(photolithographic) 반도체 집적회로 조립 공정을 위한 고정된 파장 깊이의 자외선 광원(엑사이머 레이저)과 같은 응용분야에서는, 자외선 파장에서의 최상의 안정성이 요구된다. 이러한 응용분야에 있어서, 일반적인 파장계의 온도 민감도 및 특히 에탈론의 온도 민감도는 가능한한 최대 범위까지 제거될 필요가 있다.

상기 미국특허 제5,025,445호에 개시된 바와 같이, 에탈론 조립체는 진공으로 '채워진' 하우징내에 배치될 수 있으며, 이 경우 이론적으로는 에탈론의 반사면들간의 굴절 지수는 자유 공간의 굴절 지수(1.0)에서 일정하게 될 것이다. 그러나 양호한 진공상태를 유지하는 것은 어려운 일이다. 고품질의 진공상태를 위해서는 용기가 매우 높은 수준의 공기 배출 상태로 펌핑되어야 하며 그와 동시에 그 용기는 기밀하게 밀봉되어야 한다. 진공상태로 되어야 한다는 요구조건으로 인하여 용기내에 사용될 수 있는 물질은 낮은 기체누출특성(낮은 습도 및 타(他)기체흡수도 및/또는 고유 휘발성분 함량)를 가지는 물질로 제한된다. 또한 간접적으로는 물리적인 형상도 제한되는데, 진공 구역으로의 제한된 소통을 가지는 공간이 매우 천천히 펌핑되거나, 또는 경우에 따라서는 양호한 진공상태가 이루어진 것으로 여겨지고 용기가 밀봉된 후 상당 시간이 흐른 뒤에 기체가 진공구역으로 지속적으로 유입되기도 한다. 특별한 예로서, 진공 용기간의 부분을 결합하는 나사수단은, 관통구역 내부 및 나사수단의 자루 클리어런스 구멍 또는 나사수단에 의하여 유지되는 부분의 구멍 내부에서 나사수단이 관통하는 구멍 바닥의 대량의 기체를 잡아둘 수 있다. 이러한 기체는 수 일 또는 수 주일에 걸쳐 주된 진공구역 및 특히, 에탈론 미러(etalon mirrors) 사이로 누출되는데, 이는 전체 공간중 이미 기체로 채워진 에탈론 미러 사이의 부분에서의 굴절지수를 증가시키며, 결국 그 파장 측정에 있어서의 편차를 발생시키게 된다. 결론적으로, 진공상태를 만들고 이를 유지할 수 있는 용기를 제공하는 데는 많은 비용이 소요되고, 제품을 공장에서 사용하기 어렵게 되며, 근본적으로는 어떠한 분야에서도 사용할 수 없게 되는 것이다.

또한 상기 미국특허 제5,025,445호에 개시된 바와 같이, 경우에 따라서 에탈론 조립체는 질소와 같은 불활성 기체에 의하여 채워지는데, 이 경우, 비교적 어려운 진공상태를 만드는 것 및 이를 유지하는 것과 관련된 문제점들을 제거할 수 있다는 잇점이 있다. 그러나 질소를 함유하고 있는 용기의 체적은, 용기를 이루는 물질의 열 팽창계수로 인하여 온도에 따라 어느정도 변하기 때문에 용기내에 담겨있는 질소의 농도는 온도에 좌우되며, 그 결과, 에탈론 미러 사이의 기체 굴절지수는 에탈론 및 용기가 안정되는 온도에 따라 좌우된다.

에탈론 출력은, 매우 정밀한 응용분야에서 허용될 수 있는 것보다 더 심하게 온도에 따라 좌우되기 때문에 종래기술에서도 에탈론 또는 전체 파장계를 작은 오븐형상의 구조물에 효과적으로 위치시키고 사전설정된 안정 온도까지 온도를 상승시킨 후 적절한 제어기에 의하여 주위 온도 변화와 무관하게 그 온도를 계속 유지함으로써 에탈론 안정성을 증진시켜 왔다. 이러한 온도 제어는 일단 소망하는 온도가 달성되고 온도 제어를 구비한 시스템이 안정된 다음에는 파장계의 정확성을 실질적으로 증진시킬 수 있다. 그러나 이를 위해서는 레이저 시스템이 '냉각'된 상태에서 작동시킨 후 소망하는 파장측정 정확도 및 안정성이 달성될 때까지 상당한 시간이 필요하다. 이러한 시동시간을 줄이기 위해서는 에탈론 및/또는 전체 파장계 가열 시스템을 존속시켜야 하며 그에 따라 레이저가 오프(off)되더라도 상승된 온도에서 안정화 된다. 이에 따른 전력 낭비 및 불편함은 논외로 하더라도 시동시간의 감축은 한계를 가지고 있다. 레이저 시스템이 온(on)될때 레이저 시스템의 잔류부에 의하여 방출되는 열의 단계적 변화로 인하여 오븐에 대한 열적 부하가 변화하기 때문이다. 특히, 온/오프 형식의 제어를 사용하면 지속적이고 수용불가능한 열 전달이 에탈론 및 파장계의 잔류부에 가해지며, 그 결과 주기적이고 과도한 부정확성이 발생하게 된다. 최신 제어를 이용하면, 안정된 정지 상태에서 실질적으로 일정한 온도를 유지할 수 있도록 시스템의 가열된 부분의 열적 부하(발산)에 기초한 실질적으로 균일한 출력 전력으로 안정화할 수 있으나, 레이저 시스템이 처음 온되면 시스템이 새로운 열적 부하에 다시 안정화 될 수 있는 풍부한 기회가 있을 때까지 소망하는 온도 주위에서 과도한 변화폭을 보이게 된다. 결과적으로 오븐을 이용한 접근방법은 냉각 상태에서 시동 개시될 때 레이저 시스템 및 파장계가 온되면 위밍업 요건과 같은 일시적인 특성을 보이게 된다.

(본 발명의 요약)

본 발명에서는 파장계 및 그에 의하여 제어되는 가변파장 레이저를 위한 온도 보상방법 및 장치가 제공되는데, 본 발명에 따르면 파장계 하우징에서 양호한 진공상태를 유지해야 할 필요가 없으며, 파장계가 온 된 후부터 파장계에서의 온도 안정성이 달성되기 전까지 파장 정확도를 빠르게 이룰 수 있다. 본 발명에 의하면, 파장계 하우징은 건조된 질소로 이루어진 한가지의 대기로 채워지는 것이 바람직하며, 수정되지 않은 또는 가공되지 않은 파장계 출력과 적절한 파장계 온도 종속 요소 및 파장계 종속 요소의 추가적인 적절한 변화율을 결합함으로써, 파장계의 출력이 온도 효과에 대하여 수정된다. 오븐을 사용하지 않고서도 그리고 작동온도의 안정상태가 이루어지기 전이라도 파장계 출력에 대하여 안정성과 정확성을 획득할 수 있다는 것이 실질적인 결과이다. 이것에 의하여 레이저가 오프되었을 때 파장계도 오프되고, 온되었을 때 비교적 짧은 시간내에 정확도를 가지며, 적절한 온도 제어기에 의하여 유지함으로 인한 파장계 온도 특성을 해결하기 위하여 많은 시간이 소요되는 것을 피할 수 있게 된다. 또한 작동중에 자연스럽게 해결될 것이지만 파장계를 상기 온도 이상으로 가열하는 것을 피할 수 있게 된다. 특히, 오븐내가 아니라면 자연적으로 해결될 것이지만 유효하며 제어 헤드룸을 구비한 오븐은 온도 제어된 장치를 그 온도 이상으로 가열하여야 한다. 이것은 작동온도 및 온도 순환 범위를 증가시키게 되는 바람직하지 않은 영향을 주게 되는데 이러한 영향은 정밀한 기계의 수명과 안정성에 손상을 주게 되며, 파장계 하우징 내의 물질 및 실질적으로 폐쇄된 공간 내에 갇힌 기체의 과도한 공급을 야기한다. 이는 파장계 내의 자기체의 총량 및 혼합량을 변화시켜 결국에는 정확도에 영향을 주게 된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 용기 내부에 있는 기체의 각 부분의 압력 및 밀도에 대한 밀봉된 용기내부의 온도차이 영향을 도시한 개념도,

도 2는 본 발명의 온도 및 온도 변화율 오차 보상에 의하여 파장계를 구비한 가변파장 레이저를 제어하는 것을 도시한 블록도.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 바람직한 실시예에서는, 미국특허 제5,025,445호에 개시된 광선 빔의 파장을 조절하기 위한 일반적인 형식의 시스템 및 방법을 더욱 개선시킨 시스템 및 방법이 제공된다. 따라서 이러한 시스템과 관련하여 본 발명의 바람직한 실시예가 설명될 것이다.

미국특허 제5,025,445호에 개시된 파장계에 있어서, 에탈론과 조성(粗性) 진단 조립체(coarse diagnostic assembly)는 밀봉된 하우징의 국부적인 환경에서 작동하는데, 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 하우징은 질소로 이루어진 단일 기체로 채워진다. 질소와 같은 기체로 채워진 에탈론 하우징과 같이 기체로 채워진 밀봉된 용기에 있어서, 용기내 기체의 총 질량은 고정되어 있는 양이다. 용기 내부의 체적은 용기를 이루는 물질의 선형 팽창계수의 3배의 비율로 온도에 따라 변화하기 때문에

$[V = V_o(1 + \Delta 1)^3 = V_o(1 + 3\Delta 1 + 3\Delta 1^2 + \Delta 1^3) \approx V_o(1 + 3\Delta 1)]$  기체의 밀도 역시 체적에 따라 반비례하여 변화한다, 온도 변화에 따른 기체 밀도의 변화에 의하여, 에탈론 플레이트 간의 기체 굴절지수가 변하게 되고 파장 데이터에 오류가 발생하게 된다.

에탈론 플레이트 간의 기체 굴절지수에 대한 상기의 온도 영향 이외에도 에탈론 구조 그 자체가 온도에 민감하다. 바람직한 실시예에 있어서, 에탈론 플레이트는 제로-더(Zero-Dur)와 같이 적절하게 낮은 팽창률을 가지는 물질로 이루어진 3개의 스페이서에 의하여 분명하게 서로 간격을 두고 배치된다. 온도 변화에 따른 스페이서들의 팽창에 의하여 기체 밀도 편차로 인한 변화와 유사한 크기의 오차가 에탈론 출력 패턴에 야기된다. 이러한 두 가지 효과, 즉 스페이서의 팽창 및 용기 팽창에 따른 기체 밀도 변화는 합쳐져서 에탈론 및 그 용기의 온도에 대한 파장계 측정치의 오차와 관련된 하나의 계수로 나타나게 된다.

용기의 온도가 상승하거나 또는 저하되는 경우 처럼 용기내에서의 기체 온도가 균일하지 않으면, 오차의 원인이 여전히 발생할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 용기내 기체의 제1구역의 온도를  $T_1$ 이라 하고, 제2구역의 온도를  $T_2$ 라 하면, 용기 전체에 걸쳐 압력이 일정하기 때문에 제1구역에서의 기체 밀도( $\rho_1$ )와 제2구역에서의 기체 밀도( $\rho_2$ )는 더 이상 동일하지 않게 되며, 양자는 하기의 수학식 1의 관계를 갖게 된다.

$$\rho_2/\rho_1 = T_1/T_2$$

일반적으로 더 차가운 기체 구역이 더 높은 밀도를 가지며, 더 따뜻한 기체 구역은 정상상태 온도에서의 밀도( $\rho_0$ ) 보다 더 낮은 밀도를 가진다. 이를 상세히 설명하기 위하여 도 1의 하단부에 도시된 바와 같이 용기 체적(V)내의 기체의 절반이 온도( $T_1$ ) 이고, 기체의 절반이 온도( $T_2$ )라 가정한다. 용기내 기체의 질량은 아직은 고정되어 있으며 체적에 밀도를 곱한 값에 비례하게 된다. 즉, 상기의 수학식 1을 이용하면 다음의 수학식 2 및 수학식 3과 같이 표현된다.

$$\rho_0 V = \rho_1 V/2 + \rho_2 V/2 = \rho_1 V/2 + \rho_1 T_1 V/2 T_2 = \frac{\rho_1 V}{2} (1 + T_1/T_2)$$

$$\rho_0/\rho_1 = (1/2)(1 + T_1/T_2)$$

여기서, 하우징의 온도가 증가하는 경우에는  $T_1 < T_2, \rho_1 > \rho_0$  이며, 하우징의 온도가 감소하는 경우에는  $T_1 > T_2, \rho_1 < \rho_0$  이다.

에탈론내의 기체 굴절지수는 간섭 패턴(조성 진단 조립체의 회절격자로부터의 적절한 굴절 광선요소에 대한 각도 대 파장도 포함)에 직접적으로 영향을 주며 그 지수는 에탈론 내의 기체 밀도에 의하여 영향을 받기 때문에, 에탈론과 그 내부의 기체가 고정된 온도를 유지할지라도 기체 용기 내의 여러 구역에서의 기체 간의 온도차이는 에탈론의 정확도에 직접적으로 영향을 주게 된다. 이와 같이 기체로 채워진 에탈론의 출력은, 온도 변화율에 대한 명확하고 실질적인 민감도 뿐만 아니라 밀봉된 용기의 열 팽창에 대한 일정 정도의 민감도를 가질 것으로 예상된다. 조립체내의 열은 하우징의 외벽을 통하여 진입하고 존재하기 때문에, 온도 변화는 하우징의 벽과 직접 접촉하는 기타 다른 온도 감지 요소, 바람직하게는 이러한 효과를 일으키는 온도 변화를 감지하기 위하여 레이저가 작동될 때 대부분이 가열되는 구역과 직접 접촉하는 온도 감지 요소 또는 온도계에 의하여 가장 잘 감지될 수 있다. (가열된 최종 요소의 온도 변화는, 하우징과 내부 부분간의 이전의 감지되지 않은 온도차이가 실제로는 앞서 설명한 효과를 감소시키고 또한 제거한다는 것을 의미하기 때문에, 가열된 최종 요소에 대한 온도 변화를 외부 온도 변화에 의하여 감지하는 것은 이러한 효과를 위해서는 별로 바람직하지 않다.) 온도센서가 하우징의 온도 및 온도 변화에 정확하게 반응하는 한 외부에 위치하여도 좋으나 하우징 온도에만 반응하도록 함과 동시에 이를 보호하기 위해서는 온도센서를 하우징 용기내에 설치하는 것이 바람직하다. 도 2에 도시된 마이크로 프로세서(16)를 통하여 센서의 측정온도를 주기적으로 판독하고 이를 이용하여 변화율을 계산함으로써 온도 변화율이 결정될 수 있으나, 실제로 온도계나 기타 일반적인 센서 장치는 온도를 측정할 뿐 온도 변화율을 측정하는 것은 아니다. 다음에서 설명되는 바와 같이, 온도센서의 안정성 즉, 주요소가 되는 그 자체의 편류 없이 일정 기간 동안에 대하여 온도 변화를 지시하는 능력이 그 자체의 절대적인 온도 정확성 보다 더 중요하다. 시간에 비하여 상대적으로 작은 온도 변화 일지라도 절대 온도에서의 큰 오차처럼 에탈론의 안정성 및 정확도에 큰 영향을 주기 때문이다.

도 2에는 본 발명의 보상 시스템에 관련된 파장계에 의하여 제어되는 가변파장 레이저가 도시되어 있다. 도 2에서 가변파장 레이저(10)로부터의 방사는, 파장 측정을 위하여 방사의 작은 단편들을 주 광선으로부터 분리하는 파장계 광학장치(12)를 통과하는 방향으로 이루어진다. 스캐너 및 이와 관련된 파장계 전자장치(14)는, 종래에는 레이저(10)의 동조를 제어하기 위한 제어신호를 제공하고 광선의 파장을 결정하기 위하여 마이크로 프로세서에 의해 사용되었던 간섭 패턴 정보를 마이크로 프로세서(16)에 제공한다. 그러나 본 발명에 따르면, 파장계 출력의 신호 지령은, 레이저(10) 동조를 제어하기 위한 제어신호 및 파장계 출력으로서 사용되기에 앞서 우선 온도 효과에 대하여 수정된다.

특히, 앞서 설명한 바와 같이 마이크로 프로세서(16)는 파장계 광학장치의 하우징에 위치한 온도센서의 출력을 주기적으로 감지하며, 이러한 판독에 의하여 파장계의 현재 온도, 바람직하게는 파장계의 출력에 대하여 수정이 필요치 않게 되는 명목상의 온도에 비례하는 온도( $\Delta T$ )를 측정할 수 있게 된다. 또한 이것은 하나 또는 그이상의 온도 판독값을 저장하며 그들간의 최종적인 두 개 이상의 판독값과 시간으로부터 파장계의 시간에 따른 온도 변화율( $\Delta T / \Delta t$ )을 결정하게 된다. 그리고

$$\lambda_{corr} = \lambda_{etalon} + k_1 \Delta T + k_2 \Delta T / \Delta t$$

에 따라 수정된 파장계의 출력을 계산하고 주기적으로 갱신하게 된다.

여기서,

$\lambda_{corr}$ 은 수정된 파장계 출력이고,

$\lambda_{etalon}$ 은 에탈론의 파장 판독값이며,

$k_1$ 은 에탈론의 온도 민감도 계수이고,

$k_2$ 는 온도 변화율에 대한 에탈론의 민감도 계수이다.

단위 대 단위 편차는, 실험적으로 결정된 계수에 의하여 만들어지며 주어진 설계의 모든 단위에 대하여 적용되는 수정량의 크기에 비하여 작게 되므로, 상기 계수( $k_1, k_2$ )는, 비록 대부분은 현실적으로 각각의 설계에 대하여 결정되나 각각의 개별적인 파장계에 대하여 결정될 수도 있다. 또한 높은 차수의 계수가 사용될 수도 있는데, 그에 따른 효과는 점점 작아지며 평가 및 수정에 있어서의 정확도는 작아지나, 어떠한 중요한 범위 까지는 그에 의한 효과가 더욱 빠르게 안정화 시킬 수 있다.

수치적인 견지에서 보면, 여기서 설명된 모범적인 파장계에 따른 일반적인 파장계는 약  $k_1 = 0.1$  부분/ $10^6/^{\circ}\text{C}$  및  $k_2 = 6$  부분/ $10^6/^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 계수로 측정된다. 온도가 5분당  $1^{\circ}\text{C}$ 의 비율로 변한다면, 파장 판독에 있어서  $k_2$  종속 수정은  $6/5 = 1.2$  부분/ $10^6$ 가 된다. 이와 동등한  $k_1$  종속 수정을 발생시키는 온도 변화는  $1.2/0.1 = 12^{\circ}\text{C}$ 이다. 따라서 절대적인 견지에서 온도센서의 정확도는 특별히 문제시 되지 않으나, 매 분당 낮은 굴절각으로 변화하는 온도 변화의 존재(또는 부존재)에 대한 정확한 데이터를 제공하는 것은 본 발명의 작동에 중요하기 때문에, 판독에 있어서의 온도센서의 안정성 및 반복성은 매우 중요하다.

결과적으로, 본 발명에 따르면, 파장계 출력의 신호 지령은, 레이저의 동조를 제어하기 위한 제어 신호의 발생원 및 파장계 출력으로서 사용되기에 앞서 온도에 대한 민감도 및 온도 변화에 대한 민감도에 대하여 수정된다. 이것에 의하여 어떠한 사건이 발생하여도 더 큰 정확도를 발휘할 수 있으며, 시동시간 동안에 파장계의 온도가 충분히 안정화되지 않더라도 파장계용 오븐 없이도 특정 정확도에 의하여 상당히 감소된 시동시간으로 레이저와 함께 파장계를 시동하거나 멈출 수가 있게 된다.

이상에서는 본 발명에 따른 실시시에 관하여 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지

않으면서 국부적이고 상세한 부분에 대한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게는 당연한 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

입사되는 광선의 파장에 대응한 파장계 신호를 제공하는 파장계와; 상기 파장계와 제휴하여 온도에 대응한 온도 신호를 제공하는 온도센서와; 선택된 상대적인 가중치를 가지고 파장계 신호, 온도 신호 및 온도 신호의 시간에 따른 변화율을 결합하기 위하여 상기 파장계 신호 및 온도 신호에 응답하는 수단으로서, 상기 파장계로 입사되는 광선의 파장에 대응하여 온도 편차에 대하여 안정화된 신호를 제공하는 수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는, 광선의 파장에 대응하는 신호로서 온도 변화에 대하여 안정화된 신호를 제공하기 위한 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 파장계 신호와 온도신호와 온도신호의 시간에 따른 변화를 결합하기 위하여 상기 파장계 신호 및 온도신호에 대응하는 수단은 마이크로 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 파장계는 폐쇄된 파장계 하우징 내에 구비되며, 파장계와 제휴하여 온도에 대응하는 신호를 제공하는 온도센서는 하우징 벽의 온도에 반응하도록 위치하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 파장계와 제휴하여 온도에 대응하는 신호를 제공하는 온도센서는 하우징에 의하여 형성되는 용기내에 위치하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 하우징은 기체로 채워지는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 하우징은 질소로 이루어진 대략 한가지의 기체로 채워지는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 파장계는 에탈론을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 8

제3항에 있어서, 상기 하우징은 기체로 채워지는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 9

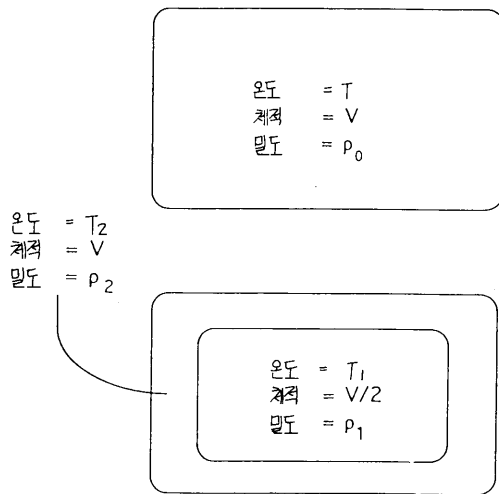
제8항에 있어서, 상기 하우징은 질소로 이루어진 대략 한가지의 기체로 채워지는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 10

제1항 내지 제4항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 파장계는 에탈론을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 도면

## 도면1



## 도면2

