



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0088667
(43) 공개일자 2009년08월20일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>G01N 21/00</i> (2006.01) <i>G01N 33/48</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0014082</p> <p>(22) 출원일자 2008년02월15일
심사청구일자 2008년02월15일</p> | <p>(71) 출원인
성명원
부산 연제구 연산동 엘지아파트 123동 1601호</p> <p>(72) 발명자
성명원
부산 연제구 연산동 엘지아파트 123동 1601호
박동하
부산 남구 대연6동 1600-140
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
백승준</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광검출모듈

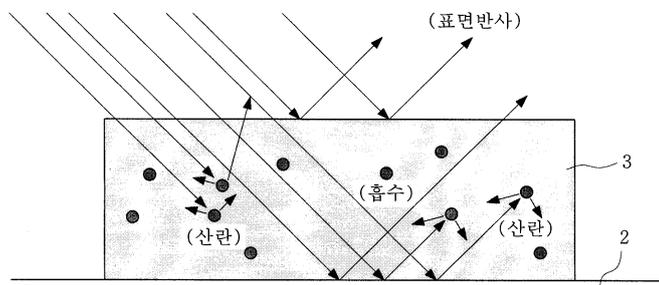
(57) 요약

본 발명은 발광소자와 수광소자로 구성된 광모듈을 사용하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 반응패드로부터 분산되는 광신호를 검출함으로써 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 측정하기 위하여 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈을 제공하기 위함이다. 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈은 다수개의 반응패드로 구성된 통상의 스트립을 사용하는 시료검사에 적용할 수 있도록 다수개의 발광소자와 수광소자를 하나의 모듈형태로 제작할 수 있도록 하고, 렌즈를 이용한 특수광학계를 사용하지 않으면서도 비교적 높은 정밀도의 광신호 검출이 가능하도록 하며, 모터와 같은 구동장치를 사용하지 않으면서도 스트립이 광 검출모듈의 위치에 설정이 가능하도록 한 것이다.

본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법은 발광소자로부터 시료검사용 스트립의 반응패드에 조사된 후 반응패드로부터 분산되는 광신호의 경로상에 광통로를 갖는 광비투과성 재질의 블록과 수광소자를 순차적으로 배치하여, 광통로를 통해 입사되는 광신호가 외란 광신호의 영향이 최대한 감소되어, 스트립 패드로부터 분산되는 광신호가 수광소자에 안정적으로 수광되도록 기구물을 구성하여 상기 시료검사용 스트립의 광 검출이 이루어지도록 한 것이다.

그리고, 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈은 발광소자와 수광소자가 결합되는 고정프레임과, 고정프레임에 결합되며 수광소자의 앞측에 설치되고, 광비투과성 재질로 형성되는 블록을 포함하는데, 이와 같은 블록이 발광소자로부터 반응패드에 조사된 후 반응패드로부터 분산되어 수광소자에 수광되는 광신호의 경로상에 형성되는 광통로를 구비하여, 블록의 광통로를 통해 입사되는 광이 수광소자에 수신되도록 한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김한성

부산 동래구 온천3동 동래대우아파트 201동 402호

전용환

부산 동래구 사직동 632-94 유원아파트 102동 201호

김호진

부산 부산진구 당감3동 주공아파트 317동 101호

특허청구의 범위

청구항 1

발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출방법에 있어서,

상기 발광소자로부터 상기 반응패드에 조사된 후 상기 반응패드로부터 분산되는 광신호의 경로상에 광통로를 갖는 광비투과성 재질의 블록과 상기 수광소자를 순차적으로 배치하여, 상기 광통로를 통해 입사되는 광신호가 상기 수광소자에 수광되도록 하여 상기 시료검사용 스트립의 광신호 검출이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블록에 형성되는 상기 광통로는 상기 반응패드의 크기보다 작은 내경을 갖고, 상기 반응패드의 중심축과 평행하게 배치되도록 하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출방법.

청구항 3

발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에 있어서,

상기 발광소자와 수광소자가 결합되는 고정프레임 및;

상기 고정프레임에 결합되되, 상기 수광소자의 앞측에 설치되고, 광비투과성 재질로 형성되는 블록을 포함하되;

상기 블록은 상기 발광소자로부터 상기 반응패드에 조사된 후 상기 반응패드로부터 분산되어 상기 수광소자에 수광되는 광신호의 경로상에 형성되는 광통로를 구비하여, 상기 블록의 광통로를 통해 입사되는 광신호가 상기 수광소자에 집광되도록 하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 블록의 광통로는 상기 반응패드의 크기보다 작은 내경을 갖고, 상기 반응패드의 중심축과 평행하게 배치되도록 형성되는 시료검사용 스트립의 광 검출모듈.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 블록은 상기 광통로와 연통되는 요입홈이 상면에 형성되어, 상기 고정프레임의 표면에 밀착되어 결합되되,

상기 수광소자는 상기 요입홈에 내입되어 상기 고정프레임에 고정됨으로써 상기 수광소자는 상기 블록의 광통로로만 광신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 발광소자는 상기 수광소자를 사이에 두고 양측으로 배치되는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출모듈.

청구항 7

다수개의 발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 다수개의 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에 있어서,

정해진 크기의 평판형태로 이루어진 발광소자용 PCB에 다수개의 발광소자가 정해진 간격으로 일렬을 이루며 설치되는 있는 발광부와; 정해진 크기의 평판형태로 이루어진 수광소자용 PCB에 다수개의 수광소자가 정해진 간격

으로 일렬을 이루며 설치되어 있는 수광부 및; 수직방향으로 관통된 다수개의 광통로가 수평방향으로 정해진 간격으로 일렬을 이루며 내부에 형성되고, 상기 광통로와 연통되는 다수개의 요입홈이 정해진 간격으로 일렬을 이루며 상면에 형성되며, 상기 광통로의 하측 입구를 사이에 두고 양측으로 PCB고정단이 경사지게 하면에 형성되는 광비투과성재질의 블록을; 포함하되, 상기 블록의 상면은 상기 수광소자용 PCB에 밀착되게 부착되어 상기 수광소자가 상기 블록의 요입홈에 내입되고, 상기 블록의 하면은 상기 PCB고정단에 상기 발광소자용 PCB가 부착되어 상기 발광소자가 상기 시료검사용 스트립의 패드를 향하도록 하며, 상기 블록의 광통로는 상기 수광소자의 중앙부 하측과 상기 시료검사용 스트립의 반응패드 중앙부 상측을 연결하도록 함으로써 상기 반응패드으로부터 분산되는 광신호 성분만이 상기 수광소자로 전달되도록 하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출 모듈.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 블록은 상기 요입홈이 형성된 상면의 폭방향 양측으로 다수개의 공기유입공이 형성되어 상기 수광소자의 발열에 따른 상기 블록의 온도상승이 방지되도록 하는 것을 특징으로 하는 시료검사용 스트립의 광 검출모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 발광소자로부터 시료검사용 스트립의 반응패드에 조사된 후 반응패드로부터 분산되는 광신호의 경로상에 광통로를 갖는 광비투과성 재질의 블록과 수광소자를 순차적으로 배치함으로써 광학계를 사용하지 않은 단순한 구성으로도 시료의 분광학적인 스펙트럼 분포 특성의 검출 정확도를 증대시키고, 더불어 광 검출모듈의 제조비용도 절감되도록 하는 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 분광학적인 스펙트럼의 분포 특성 분석은 물질의 방출스펙트럼 또는 흡수스펙트럼을 분석하여 그 속에 함유된 미량성분의 원소나 화합물의 종류와 양을 판정하는 방법으로 현재 천체관측을 비롯한 다양한 분야에서 이용되고 있다.
- <3> 그리고, 분광학적인 스펙트럼의 분포 특성 분석은 일반적인 화학분석과 달리 분석을 위한 조작이 간편하고, 조작시간이 짧은 장점을 가지고 있다. 또한, 소량의 시료를 가지고도 정확한 분석을 할 수 있다.
- <4> 한편, 신체의 건강상태나 질환을 진단하기 위해서는 정기적인 검사를 꾸준히 수행하는 것이 바람직한데, 신체의 장기에 대한 정밀검사는 비용과 시간의 소모가 상당하므로 정상시에는 혈액검사나 요(尿)검사를 정기적으로 수행하는 것이 일반적이다.
- <5> 특히, 요는 단백 대사의 종말 산물로서 요소, 요산, 크레아틴, 아미노산 등 신진대사물질과 여러 종류의 유기염류, 무기염류 및 해독 물질, 그리고 미량의 비타민, 호르몬, 효소 등을 함유하고 있는 생체 물질의 하나로서 환자에게 고통을 주지 않으면서 손쉽게 채취가 가능한 특징을 지니고 있음에 따라, 신체의 건강상태나 질환의 진단의 기초적인 시료로서 활용되고 있다.
- <6> 여기서, 상기에서 기술한 분광학적인 스펙트럼 분포 특성 분석을 요검사에 적용하면, 소량의 시료로서 짧은 시간 내에 간편하고 정확하게 신체의 건강상태 및 질환여부와 관련된 요의 비중, 잠혈 상태, 산성도를 검사하고, 단백질, 아질산염, 백혈구, 유로빌리노겐, 포도당, 빌리루빈, 케톤 등의 성분을 검출할 수 있게 되는데, 이와 같이 상기한 분광학적인 스펙트럼 분포 특성 분석은 생체 물질 시료의 분석에도 현재 많이 활용되고 있다.
- <7> 이와 같은 생체 물질을 비롯한 시료의 분석을 위한 분광학적 스펙트럼 분포 특성 검출시스템은 일반적으로 분석을 위한 시약이 함유된 다수개의 반응패드가 부착된 일정 길이의 시료검사용 스트립(strip)과, 상기 시료검사용 스트립의 반응패드에 대한 분광학적 스펙트럼 분포 특성을 검출하기 위한 광 검출장치와, 상기 시료검사용 스트립을 이송시키기 위한 이동기구 및, 상기 광 검출장치로부터 광신호 정보를 입력받아 분광학적 스펙트럼 분포 특성 분석을 수행하는 한편, 상기 광 검출장치와 이동기구의 동작을 제어하기 위한 컨트롤러로 이루어진다.

- <8> 여기서, 광 검출장치는 시료검사용 스트립의 반응패드로 광을 조사하기 위한 발광소자와, 시료검사용 스트립의 반응패드에 의해 분산되는 광을 검출하기 위한 수광소자를 포함하는데, 일반적으로 발광소자의 광원으로는 백색 광원 또는 각 파장대역의 파장을 조사하는 발광다이오드(LED) 등이 사용되고, 수광소자로는 포토다이오드나 포토트랜지스터 등이 사용된다.
- <9> 상기의 구성으로 형성되는 시료의 분석을 위한 분광 스펙트럼 검출시스템을 생체물질의 검사에 적용한 발명으로는 미국특허 US 6582659호 "EQUIPMENT FOR CLINICAL EXAMINATION"가 안출되어 있고, 시료의 분석을 위한 분광 스펙트럼 검출시스템을 요검사에 적용된 발명으로는 대한민국 등록특허공보 공고번호 특0129488호 "뇨 검사 및 관독 자동화 시스템", 등록번호 제10-0413120호 "광센서(CIS)를 이용한 뇨(尿)분석 시스템", 등록번호 제10-0444932호 "소형 요분석 시스템" 등이 안출되어 있다.
- <10> 상기한 종래 발명들은 서로 다른 종류의 시약이 함유된 다수개의 반응패드가 부착되어 있는 시료검사용 스트립을 검사하게 된다.
- <11> 여기서, 미국특허 US 6582659호 "EQUIPMENT FOR CLINICAL EXAMINATION"와 대한민국 등록특허 등록번호 제10-0413120호 "광센서(CIS)를 이용한 뇨(尿)분석 시스템"과 등록번호 제10-0444932호 "소형 요분석 시스템"은 광 검출장치가 단일 광모듈 내에 발광소자 및 수광소자로 이루어진 것임에 따라, 스텝모터나 서보모터와 같이 이동 거리를 제어하는 모터기구를 사용하여 시료검사용 스트립을 단일 광모듈 내의 발광소자 및 수광소자로 이루어진 광 검출장치로 이동시켜야 했으며, 이와 같은 시료검사용 스트립의 반응패드들이 순차적으로 단일 광모듈의 위치와 정확하게 일치되도록 위치센서를 구비하여 정밀한 위치제어가 이루어지도록 하여야 하였고, 이를 위한 별도의 프로그램이 필요하였다. 이에 따라, 시료의 분석을 위한 분광 스펙트럼 검출시스템의 제조비용이 증대되었으며, 시료의 분석을 위한 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성이 복잡해짐에 따라, 시스템을 유지보수하는데 있어서도 어려움이 따랐다.
- <12> 한편, 상기와 달리 대한민국 등록특허 공고번호 특0129488호 "뇨 검사 및 관독 자동화 시스템"은 발광소자 및 수광소자로 구성된 광검출모듈이 시료검사용 스트립에 부착된 반응패드의 개수와 동일한 개수 또는 확장된 개수로 구성함에 따라, 시료검사용 스트립을 트레이(타 장비의 경우 스트립 이송용으로 사용)에 놓인 일회의 위치설정만으로도 시료의 분석이 이루어질 수 있었으나, 상기 "뇨 검사 및 관독 자동화 시스템"에서도 시료검사용 스트립을 이송시키고 위치를 고정시키기 위한 모터와 솔레노이드와 같은 구동기구들로 구성됨으로써 시료의 분석을 위한 분광학적 스펙트럼 분포 특성 검출시스템의 구성이 복잡해졌고, 또한, 발광소자 및 수광소자로 구성된 광 단일 검출모듈과 시스템 프레임 등이 개별적으로 부착되는 방식이어서 시스템을 유지보수하는데 어려움이 따르는 문제는 여전히 남아 있었다.
- <13> 여기서, 미국특허 US 6582659호 "EQUIPMENT FOR CLINICAL EXAMINATION"는 발광소자와 시료검사용 스트립 사이에 별도의 광학계를 설치함으로써 발광소자로부터 조사된 광이 시료검사용 스트립의 반응패드의 주요부에 정확하게 입사되도록 하여 반응패드 이외의 부분에 대한 반사광의 발생이 최소화되고, 확산광 조명방식을 사용함으로써 시료검사용 스트립의 반응패드로부터 분산되는 광이 집속되어 수광소자로 전달되어 광신호가 검출되도록 하였다.
- <14> 그러나, 이와 같은 미국특허 US 6582659호 "EQUIPMENT FOR CLINICAL EXAMINATION"는 광 검출장치로서 광학계와 확산광 조명방식을 사용함에 따라, 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성이 복잡하게 되어 유지보수가 번거롭고, 시스템을 구성하는데 비용이 증대되었다.
- <15> 그리고, 대한민국 특허출원으로 상기 "광센서(CIS)를 이용한 뇨(尿)분석 시스템"은 광 검출장치를 구성하는 발광소자와 수광소자를 일체화시킨 것으로, 광원과 광검출센서가 일체형인 칼라센서 어레이(CIS)가 광 검출장치로 사용되었다.
- <16> 상기 칼라센서 어레이(CIS)는 자체에 내장된 R, G, B 광원을 시료검사용 스트립의 반응패드에 조사하고, 상기 반응패드로부터 분산되는 광을 다시 자체 내장된 광검출센서인 접촉영상센서(contact image sensor)로 검출하는 방식으로 작용하였다.
- <17> 이와 같은 상기 "광센서(CIS)를 이용한 뇨(尿)분석 시스템"은 상기와 같이 광원과 광검출센서가 일체형으로 이루어진 칼라센서 어레이(CIS)가 광 검출장치로 사용됨에 따라 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성이 단순화되는 장점은 있었으나, 상기 칼라센서 어레이(CIS)가 비교적 고가의 부품이며 CIS 센서의크기도 21cm 또는 12cm 등으로 규격화됨에 따라 시스템을 구성하는데 비용의 증가와 시스템의 소형화 등 문제점은 여전히 있었다.

- <18> 또한, 상기 "소형 요분석 시스템"과 "뇨 검사 및 판독 자동화 시스템"은 광 검출장치를 구성하는 발광소자는 발광다이오드를 사용하고, 수광소자는 포토다이오드 또는 수광 트랜지스터를 사용한 것으로, 발광소자와 수광소자가 일정한 각도를 유지하도록 하여 스트립의 반응패드로부터 분산되는 광신호를 획득할 수 있도록 설치된 것이다.
- <19> 이와 같은 상기 "소형 요분석 시스템"과 "뇨 검사 및 판독 자동화 시스템"은 상기와 같이 광소자들로서 광 검출 장치를 구성함에 따라 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성이 단순화되고, 시스템을 구성하는데 소요되는 비용이 절감되는 장점은 있으나, 단순히 발광소자에서 조사되어 시료검사용 스트립의 반응패드로부터 분산되는 광을 수광소자가 전달받는 구성이어서, 상기 반응패드에서의 표면에서 반사되는 광신호, 상기 반응패드 외부의 스트립 표면에서 반사되는 불필요한 광신호도 동시에 수광소자로 전달됨에 따라 분광 스펙트럼 검출의 정확도가 저하되는 문제점이 있었다.
- <20> 즉, 시료의 분석을 위한 분광 스펙트럼 검출시스템에서 광 검출장치는 반응패드에 침윤되어 있는 시료의 특정성분에 의해 산란되는 광을 상기 수광소자가 검출하는 것이 목적인데, 상기와 같이 외부요소에 의해 발생하는 광신호도 수광소자가 검출하게 되어 분광 스펙트럼 검출의 정확도가 저하된다.
- <21> 한편, 상기 "뇨 검사 및 판독 자동화 시스템"은 상기와 같이 광 검출장치에 의한 분광 스펙트럼 검출의 정확도가 저하되는 문제점을 해결하기 위하여, 수광소자에 의한 반사계수 검출신호를 다중화 하는 아날로그 멀티 플렉서와, 상기 아날로그 멀티플렉서의 출력을 증폭하고 필터링 하는 증폭부 및 필터부와 같은 광신호처리장치를 구비하였는데, 이는 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성을 복잡하게 만들었고, 더불어 시스템을 구성하는 비용이 증가하였다.
- <22> 따라서, 시료검사용 스트립에 부착된 다수개의 반응패드를 일괄적으로 분석할 수 있는 광 검출장치를 개발함으로써 기존의 구동장치 분광 스펙트럼 검출시스템의 구성을 단순화하는 한편, 시료검사용 스트립에 부착된 반응패드에서 분산되는 광신호만을 수광하여 검출함으로써 정확한 분광학적 스펙트럼 분포 특성 분석이 이루어질 수 있고, 더불어 고가의 광학계가 아닌 발광다이오드와 포토트랜지스터와 같은 상용의 광소자를 이용하여 분광학적 스펙트럼 분포 특성 분석을 위한 시스템을 단순하고 간편하게 구성함으로써 설치 및 유지보수가 손쉬울 뿐만 아니라, 시스템구성에 따르는 비용도 절감되는 광 검출장치에 대한 기술개발이 현재 요구되고 있는 실정이라 하겠다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <23> 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 광학계를 사용하지 않으면서도 비교적 높은 정밀도의 광 검출이 가능하도록 할 수 있는 새로운 형태의 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈을 제안하는 것을 목적으로 한다.
- <24> 또한, 본 발명은 스트립의 이송 및 반응패드의 위치를 설정하기 위해 모터 구동방식을 적용하는 종래기술과 달리, 스트립을 검출위치(광 검출모듈이 설치된 위치)에 삽입시키는 트레이(받침대)의 구성만으로도 스트립의 이송과 반응패드의 위치를 용이하게 설정할 수 있도록 하므로써, 기존의 요분석기와 같은 시스템의 제조비용 및 유지보수비용을 절감시킬 수 있도록 할 수 있는 새로운 형태의 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <25> 또한, 본 발명은 다수개의 반응패드를 갖는 통상의 스트립을 사용하는 시료검사에 적용할 수 있도록 다수개의 발광소자와 수광소자를 하나의 모듈형태로 제작할 수 있도록 하고, 또한 광학계를 사용하지 않으면서도 비교적 높은 정밀도의 광 검출이 가능하도록 하며, 모터와 같은 구동장치를 사용하지 않으면서도 스트립의 이송 및 반응패드의 위치설정이 용이한 새로운 형태의 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈에 관한 것이다.

과제 해결수단

- <26> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출방법에 있어서, 상기 발광소자로부터 상기 반응패드에 조사된 후 상기 반응패드로부터 분산되는 광신호의 경로상에 광통로를 갖는 광비투과성 재질의 블록과 상기 수광소자를 순차적으로 배치하여, 상기 광통로를 통

해 입사되는 광신호가 상기 수광소자에 수광되도록 하여 상기 시료검사용 스트립의 광신호 검출이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 한다.

- <27> 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법에서 상기 블록에 형성되는 상기 광통로는 상기 반응패드의 크기보다 작은 내경을 갖고, 상기 반응패드의 중심축과 평행하게 배치되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- <28> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 목적에 의하면, 본 발명은 발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에 있어서, 상기 발광소자와 수광소자가 결합되는 고정프레임 및; 상기 고정프레임에 결합되되, 상기 수광소자의 앞측에 설치되고, 광비투과성 재질로 형성되는 블록을 포함하되; 상기 블록은 상기 발광소자로부터 상기 반응패드에 조사된 후 상기 반응패드로부터 분산되어 상기 수광소자에 수광되는 광신호의 경로상에 형성되는 광통로를 구비하여, 상기 블록의 광통로를 통해 입사되는 광신호가 상기 수광소자에 집광되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- <29> 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에서 상기 블록의 광통로는 상기 반응패드의 크기보다 작은 내경을 갖고, 상기 반응패드의 중심축과 평행하게 배치되도록 형성된다.
- <30> 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에서 상기 블록은 상기 광통로와 연통되는 요입홈이 상면에 형성되어, 상기 고정프레임의 표면에 밀착되어 결합되되, 상기 수광소자는 상기 요입홈에 내입되어 상기 고정프레임에 고정됨으로써 상기 수광소자는 상기 블록의 광통로로만 광신호를 전달받게 되는 것을 특징으로 한다.
- <31> 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에서 상기 발광소자는 상기 수광소자를 사이에 두고 양측으로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- <32> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또다른 특징에 의하면, 본 발명은, 다수개의 발광소자와 수광소자를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)에 부착된 다수개의 반응패드에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 검출하기 위한 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에 있어서, 정해진 크기의 평판형태로 이루어진 발광소자용 PCB에 다수개의 발광소자가 정해진 간격으로 일렬을 이루며 설치되는 있는 발광부와; 정해진 크기의 평판형태로 이루어진 수광소자용 PCB에 다수개의 수광소자가 정해진 간격으로 일렬을 이루며 설치되어 있는 수광부 및; 수직방향으로 관통된 다수개의 광통로가 수평방향으로 정해진 간격으로 일렬을 이루며 내부에 형성되고, 상기 광통로와 연통되는 다수개의 요입홈이 정해진 간격으로 일렬을 이루며 상면에 형성되며, 상기 광통로의 하측 입구를 사이에 두고 양측으로 PCB고정단이 경사지게 하면에 형성되는 광비투과성재질의 블록을; 포함하되, 상기 블록의 상면은 상기 수광소자용 PCB에 밀착되게 부착되어 상기 수광소자가 상기 블록의 요입홈에 내입되고, 상기 블록의 하면은 상기 PCB고정단에 상기 발광소자용 PCB가 부착되어 상기 발광소자가 상기 시료검사용 스트립의 패드를 향하도록 하며, 상기 블록의 광통로는 상기 수광소자의 중앙부 하측과 상기 시료검사용 스트립의 반응패드 중앙부 상측을 연결하도록 하므로써 상기 반응패드로부터 분산되는 광신호 성분만이 상기 수광소자로 전달되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- <33> 이와 같은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈에서 상기 블록은 상기 요입홈이 형성된 상면의 폭 방향 양측으로 다수개의 공기유입공이 형성되어 상기 수광소자의 발열에 따른 상기 블록의 온도상승이 방지되도록 하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <34> 본 발명에 의한 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈에 의하면, 수광소자와 시료검사용 스트립의 반응패드 사이에 광통로가 형성된 블록을 설치하여 반응패대에서 분산되는 광신호 성분만이 광통로로 유도되어 수광소자로 전달되도록 함으로써 시료의 분광학적 스펙트럼 분포 특성 검출 정밀도가 증대되고, 렌즈를 이용한 특수 광학계를 사용하지 않은 단순한 구성을 제공함에 따라 광신호 검출을 위한 장치의 제조비용이 절감된다.
- <35> 또한, 다수개의 발광소자와 수광소자가 모듈화되어 광 검출모듈을 구성함에 따라, 시료검사용 스트립에 부착된 다수개의 반응패드를 일괄적으로 분석할 수 있는 동시에 광 검출모듈의 사용으로 분광 스펙트럼 분석을 위한 검출시스템의 구성이 단순화되어 모터와 같은 구동장치를 사용하지 않아도 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <36> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 6에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.
- <37> 도 1은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법의 기술적 사상을 보여주기 위한 도면이고, 도 2는 시료검사용 스트립에서의 광이 분산되는 상태를 보여주기 위한 도면이며, 도 3은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈이 설치된 검출시스템을 보여주기 위한 도면이며, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 전체사시도이고, 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 전체단면도이며, 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 분리 사시도이고, 도 7의 (a)는 도 6의 "A-A"부 단면도이며, 도 7의 (b)는 도 6의 "B-B"부 단면도이다.
- <38> 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈은 발광소자(20)와 수광소자(40)를 구비하여 시료검사용 스트립(strip)(2)에 부착된 반응패드(3)로부터 분산되는 광신호를 검출함으로써 반응패드(3)에 침윤된 시료의 분광학적 분포 특성을 측정하는 것이다.
- <39> 여기서, 본 발명의 시료검사용 스트립(2)에는 다양한 종류의 화학물질, 생체물질 등이 도포될 수 있는데, 생체물질로는 뇨(尿), 혈액, 침 등이 도포될 수 있다.
- <40> 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법은 도 1과 같이 발광소자(20)로부터 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)에 조사되어 반응패드(3)로부터 분산되는 광의 경로상에 광통로(82)를 갖는 블록(80)과 수광소자(40)를 순차적으로 배치하도록 한 것이다.
- <41> 블록(80)은 광비투과성 재질로 이루어짐에 따라 광통로(82)를 통해서만 광이 입사되게 되고, 블록(80)의 광통로(82)를 통과한 광신호만이 수광소자(40)에 수광되어 분광학적인 스펙트럼의 분포 특성 분석이 이루어지게 된다.
- <42> 이와 같은 블록(80)은 반응패드(3)와 수광소자(40) 사이에 설치되어 광통로(82)가 반응패드(3)의 상측과 수광소자(40)의 하측을 직선상으로 연결하게 되는데, 이에 따라 블록(80)의 광통로(82)로는 반응패드(3)로부터 분산되는 광신호가 대부분을 차지하게 된다.
- <43> 여기서, 광통로(82)는 반응패드(3)의 크기보다 작은 내경을 가지는 한편, 반응패드(3)의 중심과 수광소자(40)의 중심을 연결한 직선(반응패드의 중심축으로 정의함)상으로 형성되도록 하는 것이 바람직한데, 이는 블록(80)의 광통로(82)로 유도되는 광성분이 반응패드(3)로부터 분산되는 광신호를 최대한 수광하기 위함이고, 반응패드(3) 외부의 시료검사용 스트립(2)의 표면에서 반사되거나 산란되는 광신호 성분이 블록(80)의 광통로(82)로 유입되는 것을 최소화하기 위함이다.
- <44> 도 2를 참조하여, 이를 보다 상세히 설명하면, 발광소자(20)로부터 나온 광은 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)의 표면을 비롯하여, 반응패드(3)을 부착되어 있지 않은 시료검사용 스트립(2)의 표면 등으로 조사되게 되는데, 이와 같이 조사된 광은 곧바로 표면반사되거나, 반응패드(3), 반응패드(3)에 침윤된 시료, 시료검사용 스트립(2) 등에 의해 반사, 흡수, 산란되게 된다.
- <45> 여기서, 본 발명은 반응패드(3)에 침윤된 시료에 대한 분광적인 스펙트럼의 분포 특성 분석이 목적이므로, 반응패드(3) 외부로부터 반사/산란되는 광신호 성분이 수광소자(40)로 수광되는 것이 최소화될 수록 보다 정밀한 분광학적인 스펙트럼의 분포 특성 분석이 이루어지게 되는 것이다.
- <46> 상술한 시료검사용 스트립의 광 검출방법을 사용한 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)은 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)로 광을 조사하는 발광소자(20)와, 발광소자(20)로부터 이격된 위치에 설치되어 발광소자(20)에서 조사되어 반응패드(3)로부터 외부로 분산되는 광신호를 수광하는 수광소자(40)와, 발광소자(20)와 수광소자(40)가 결합되는 고정프레임(60)과, 수광소자(40)의 앞측에 설치되면서 고정프레임(60)에 결합되는 블록(80)으로 이루어진다.
- <47> 한편, 시료검사용 스트립(2)은 다수개의 반응패드(3)가 부착되어 있는데, 이에 대응하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 검출모듈(100)은 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)의 개수와 동일한 세트의 발광소자(20) 및

수광소자(40)를 설치함으로써, 서로 다른 종류의 시약이 함유된 반응패드(3)에 침윤된 시료에 대한 각종 검사가 동시에 이루어지게 된다.

- <48> 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 검출모듈(100)은 도 3과 도 4와 같이 세트를 이루는 발광소자(20) 및 수광소자(40)가 고정프레임(60)에 결합되어 일체화된 하나의 모듈을 이루고 있다.
- <49> 이에 따라, 본 발명이 적용될 수 있는 도 3과 같은 분광 스펙트럼 검출시스템(1)의 구성을 단순화되고, 검출시스템(1)의 유지보수가 간편하고 용이하게 이루어지게 된다.
- <50> 본 발명의 바람직한 실시예에서 발광소자(20)는 도 6과 같이 소비전력이 작고, 제품원가가 비교적 낮은 칩 LED(chip LED)(22)를 사용하는데, 이와 같은 칩 LED(22)는 R, G, B, IR 요소로 이루어진 것이다. 이때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 검출모듈(100)은 일측(예를 들어, 수광소자(40)의 좌측)에는 R, G LED를 구성하고, 타측(예를 들어 수광소자(40)의 우측)에는 B, IR LED를 구성한다.
- <51> 그리고, 본 발명의 바람직한 실시예에서 수광소자(40)는 제품원가가 낮으면서도 감도가 좋은 포토트랜지스터(42)나 포토다이오드가 사용된다.
- <52> 고정프레임(60)은 발광소자(20)와 수광소자(40)가 고정되는 것으로, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 고정프레임(60)은 수광소자(40)가 고정되는 수광소자용 PCB(64)와, 발광소자(20)가 고정되는 발광소자용 PCB(64)로 이루어진다.
- <53> 여기서, 수광소자용 PCB(64)와, 발광소자용 PCB(64)에는 시료검사용 스트립(2)에 부착된 다수개의 반응패드(3)의 사이 간격과 동일한 간격으로 수광소자(40)와 발광소자(20)가 각각 열을 이루며 배열되어 있다.
- <54> 이에 따라, 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)이 설치된 분광 스펙트럼 검출시스템(1)에서는 시료검사용 스트립(2)을 검출위치(광 검출모듈(100)이 설치된 위치)에 삽입시키는 받침대(200)의 구성만으로도 시료검사용 스트립(2)이 광 검출모듈(100)의 발광소자(20) 및 수광소자(40)에 대응하여 정위치된다.
- <55> 이로써, 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)이 설치된 분광 스펙트럼 검출시스템(1)에서는 종래의 분광 스펙트럼 검출시스템(1)과 달리 스텝모터, 서보모터와 같은 구동장치나 위치센서와 같은 위치제어장치가 필요없게 되어 검출시스템(1)의 제조비용 및 유지보수비용이 절감된다.
- <56> 한편, 고정프레임(60)에서 수광소자(40)가 설치되는 위치에는 도 6과 같이 통공(622)에 형성되어 수광소자(40)로부터 수광된 광신호 정보가 수광소자(40)의 제어선(44)을 통해 메인 컨트롤러(300)로 전달되도록 한다.
- <57> 블록(80)은 고정프레임(60)에 결합되는 것으로, 발광소자(20)로부터 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)에 조사되어 반응패드(3)로부터 분산되는 광신호의 경로상에 광통로(82)가 형성되어 있다.
- <58> 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 광통로(82)가 반응패드(3)의 크기보다 작은 내경을 가지는 한편, 반응패드(3)의 중심과 수광소자(40)의 중심을 연결한 직선상에 형성되어 있다.
- <59> 그리고, 블록(80)은 광신호가 투과되지 않는 광비투과성재질로 이루어져 광통로(82)를 통해서만 광신호가 유입되고, 블록(80)의 광통로(82)를 통과한 광신호만이 수광소자(40)로 전달되어 분광 스펙트럼 분석이 이루어지게 된다.
- <60> 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 도 7의 (a)와 같이 상면에 광통로(82)와 연통되는 요입홈(84)을 형성하므로써 수광소자(40)가 요입홈(84)에 내입되어 고정프레임(60)에 고정되도록 한다.
- <61> 이에 따라, 수광소자(40)는 블록(80)의 광통로(82)로만 광신호를 전달받게 되어, 시료에 대한 분광 스펙트럼 분석의 정밀도를 높이게 된다.
- <62> 한편, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 수광소자(40)를 사이에 두고 양측에 배치되는데, 이는 수광소자(40)로 수광되는 광량이 증대되도록 하여 분광 스펙트럼 분석의 정밀도를 높이게 된다.
- <63> 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 시료검사용 스트립(2)에 다수개의 반응패드(3)가 부착되는 것에 대응하여 반응패드(3)의 간격과 동일한 간격으로 광통로(82)가 배열된 일정한 길이를 가진 입체형상으로 이루어져 있다.
- <64> 이와 같은 블록(80)의 상면에는 다수개의 수광소자(40)가 일렬로 배열된 수광소자용 PCB(64)가 결합되어 있고, 블록(80)의 하면에는 다수개의 발광소자(20)가 열을 이루며 배열된 발광소자용 PCB(64)가 결합되어 있다.

- <65> 이를 위하여, 블록(80)의 하면에 광통로(82)의 하측 입구를 사이에 두고 양측으로 PCB고정단(86)이 형성된다.
- <66> 이와 같은 PCB고정단(86)은 발광소자용 PCB(64)가 결합되는 면으로, 광통로(82)의 하측 입구 아래에 놓이게 되는 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)를 향하여 경사지게 형성되므로써 발광소자용 PCB(64)에 설치된 발광소자(20)가 조사하는 광신호가 반응패드(3)로 유도된다.
- <67> 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에서는 단방향 조명에 의한 물체 색채 측정에 대한 국제조명위원회(CIE)의 권고에 맞추어 발광소자(20)의 광조사각도가 45°가 되도록 PCB고정단(86)이 45°의 경사면을 이루고 있다.
- <68> 한편, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 요입홈(84)이 형성된 상면의 폭방향 양측으로 공기유동로(88)를 형성한다. 이와 같은 공기유동로(88)는 요입홈(84)과 연통되어 수광소자(40) 주변으로 공기가 유동되게 된다. 이는 수광소자(40)의 계속된 사용으로 인한 발열로 블록(80)의 온도가 상승되는 것을 방지하기 위함이다.
- <69> 여기서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 블록(80)은 도 7의 (b)와 같이 요입홈(84)과 공기유동로(88)가 일체로 형성되어 있다.
- <70> 상술한 구성을 가지는 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)은 도 3과 같이 시료검사용 스트립(2)을 삽입시키는 받침대(200)에 의해 시료검사용 스트립(2)이 광 검출모듈(100)이 설치된 위치로 정위치되면 작동을 시작하게 되는데, 메인 컨트롤러(300)에 의해 발광소자(20)가 광신호를 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)로 조사하게 된다.
- <71> 반응패드(3)로 조사된 광은 반응패드(3)에 의해 반사, 흡수, 산란되며 다시 분산되는데, 반응패드(3)에서 분산되는 광신호의 경로상에 위치한 블록(80)의 광통로(82)를 통해 반응패드(3)에서 분산되는 광신호가 수광소자(40)로 유도된다.
- <72> 수광소자(40)는 수광된 광을 제어선(44)을 통해 메인 컨트롤러(300)로 전달하므로써 메인 컨트롤러(300)에서 반응패드(3)에 침윤된 시료에 대한 분광 스펙트럼 분석을 수행하게 된다.
- <73> 여기서, 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)은 일괄적으로 다수개의 발광소자(20) 각각으로부터 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)로 동시에 광이 조사되도록 할 수도 있다. 이와 달리 본 발명에 따른 광 검출모듈(100)은 연결된 발광소자(20)가 조사하는 광신호들 간의 간섭을 최소화하기 위하여 다수개의 발광소자(20)가 정해진 시간간격에 따라 순차적으로 광이 시료검사용 스트립(2)의 반응패드(3)로 조사되도록 할 수도 있다.
- <74> 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법 및 그를 사용한 광 검출모듈을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

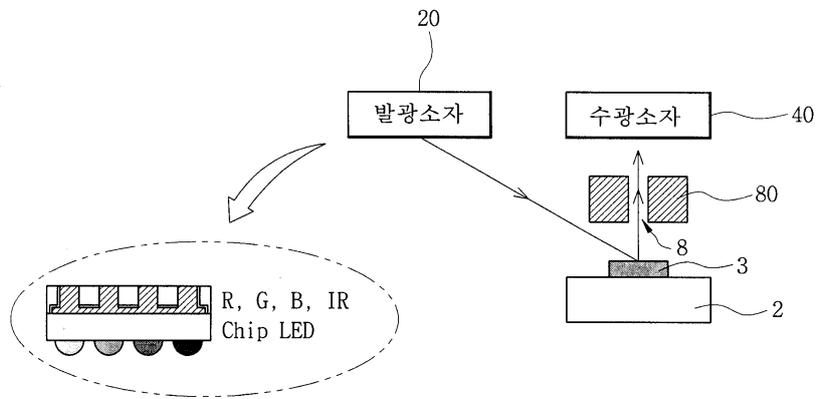
도면의 간단한 설명

- <75> 도 1은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출방법의 기술적 사상을 보여주기 위한 도면;
- <76> 도 2는 시료검사용 스트립에서의 광이 분산되는 상태를 보여주기 위한 도면;
- <77> 도 3은 본 발명에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈이 설치된 검출시스템을 보여주기 위한 도면;
- <78> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 전체사시도;
- <79> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 전체단면도;
- <80> 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시료검사용 스트립의 광 검출모듈의 분리 사시도;
- <81> 도 7의 (a)는 도 6의 "A-A"부 단면도;
- <82> 도 7의 (b)는 도 6의 "B-B"부 단면도이다.
- <83> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*
- <84> 1 : 분광 스펙트럼 검출시스템 2 : 시료검사용 스트립
- <85> 3 : 반응패드 20 : 발광소자
- <86> 22 : 칩 LED 40 : 수광소자

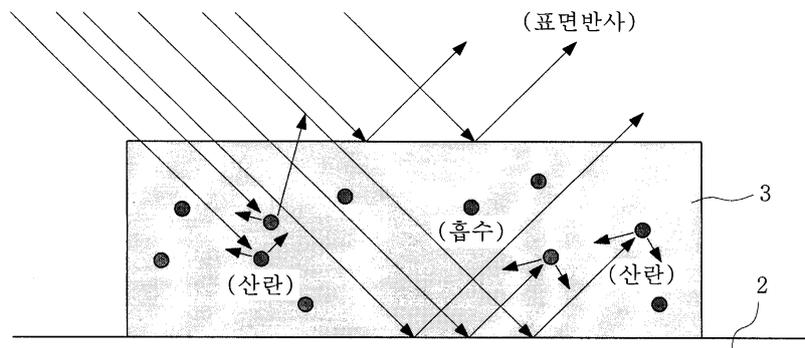
- <87> 42 : 포토트랜지스터 44 : 제어선
- <88> 60 : 고정프레임 62 : 수광소자용 PCB
- <89> 622 : 통공 64 : 발광소자용 PCB
- <90> 80 : 블록 82 : 광통로
- <91> 84 : 요입홈 86 : PCB고정단
- <92> 88 : 공기유동로 90, 90' : 고정볼트
- <93> 100 : 광 검출모듈 200 : 받침대
- <94> 300 : 메인 컨트롤러

도면

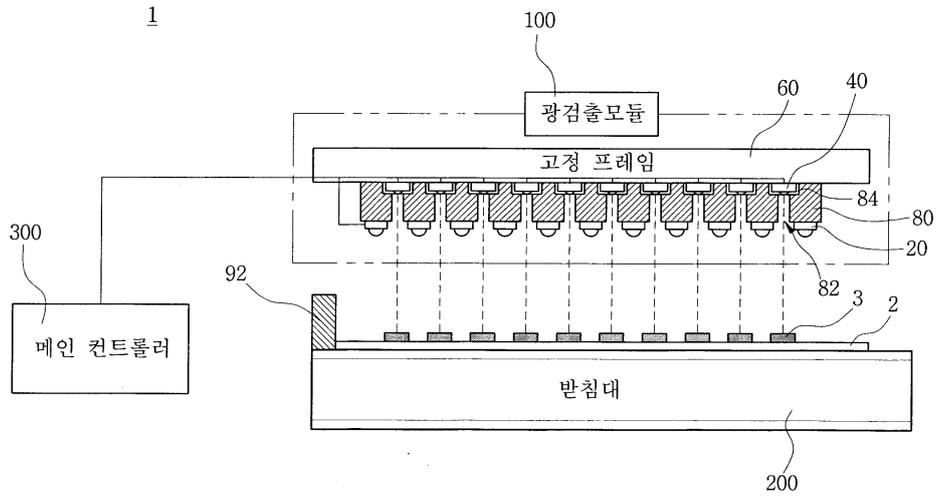
도면1



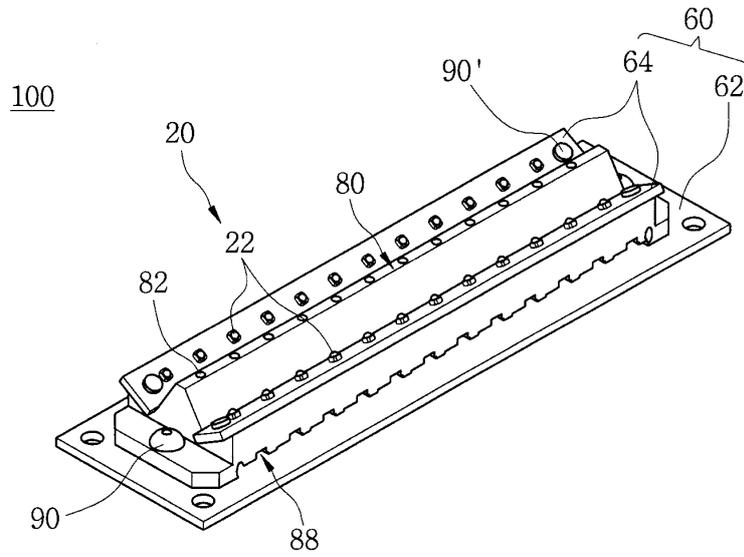
도면2



도면3

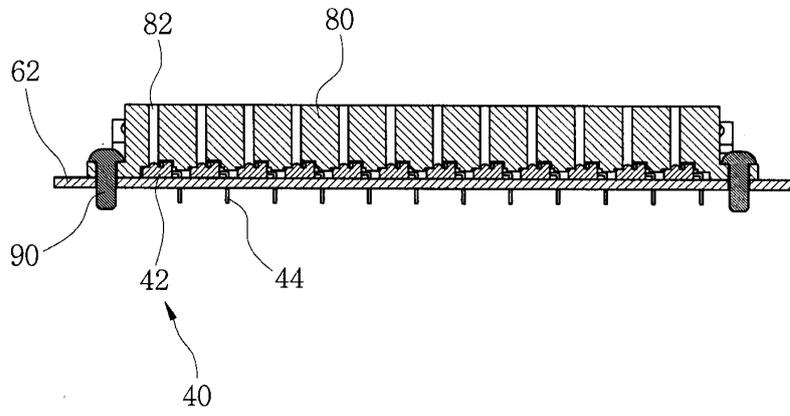


도면4

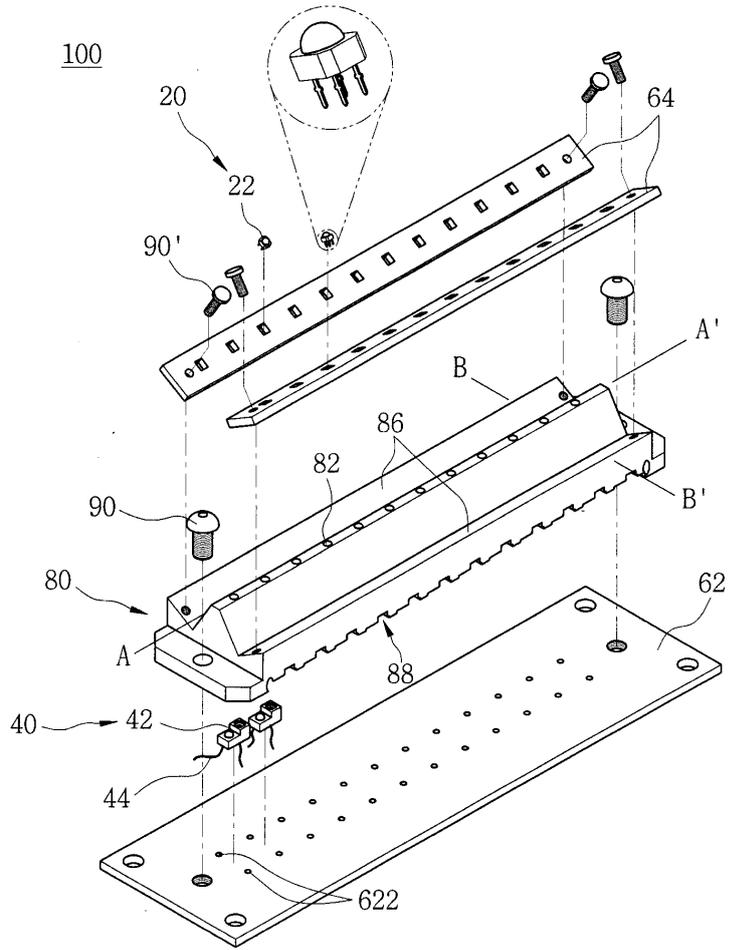


도면5

100



도면6



도면7

