



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월09일
(11) 등록번호 10-0969292
(24) 등록일자 2010년07월02일

(51) Int. Cl.

G01R 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0122296

(22) 출원일자 2007년11월28일

심사청구일자 2007년11월28일

(65) 공개번호 10-2009-0055391

(43) 공개일자 2009년06월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006237522 A

JP2004094245 A

KR1019980075202 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

이학주

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노역학팀

현승민

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노역학팀

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 엘엔케이

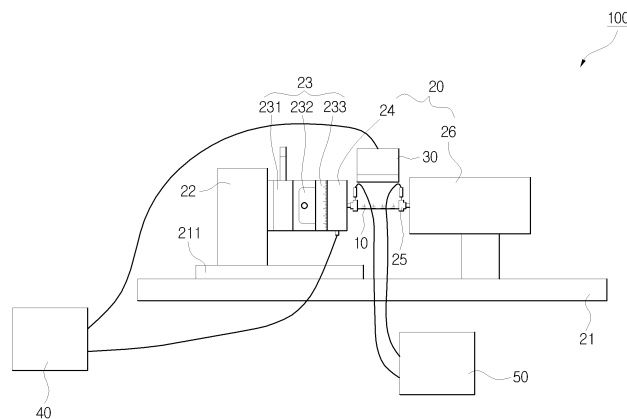
심사관 : 김주식

(54) 발광소자 시편 시험장치

(57) 요약

본 발명은 박막 디스플레이 시편의 기계적 변형에 따른 광학적, 전기적 특성을 시험하기 위한 발광소자 시편의 특성 시험장치에 관한 것으로, 이를 위해 상기 시편의 양측을 클램핑하여 액츄에이터의 작동에 의해 시편에 반복적으로 연신, 피로하중 또는 굽힘과 같은 기계적 변형을 가하는 시험기와, 상기 시험기에 클램핑된 시편에 다양한 세기를 갖는 전류 또는 전압을 가하고, 기계적 변형에 따른 발광소자의 단락 여부 및 전기적 저항과, 전류의 통전량을 측정하기 위한 전기적 소스-측정기와, 상기 시편의 발광소자에서 조사되는 광을 수광하여 시편의 기계적 변형과 전기적 저항, 전류의 통전량에 따른 광학적 특성을 측정하는 광측정기와, 상기 시험기의 광 특성 측정기와 전기적으로 연결되는 제어박스를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김재현

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노역학팀

이상주

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노역학팀

이용숙

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노기계연구본부

특허청구의 범위

청구항 1

발광소자를 갖는 시편(10)의 기계적인 변형에 따른 광학적, 전기적 특성을 시험하기 위한 장치에 있어서,

상기 시편(10)의 양측을 클램핑하여 액츄에이터(26)의 작동에 의해 시편(10)에 반복적으로 연신과 피로하중과 굽힘과 같은 기계적 변형을 가하고, 이때 시편에 가해지는 힘을 로드셀(24)로 감지하는 시험기(20)와 ;

상기 시험기(20)에 클램핑되어 액츄에이터(26)의 작동에 의해 기계적으로 변형되는 상기 시편(10)에 다양한 세기를 갖는 전류 및 전압을 가하고, 기계적 변형에 따른 발광소자(13)의 단락여부와 전기적 저항과, 전류의 통전량을 측정하는 전기적 소스-측정기(50)와 ;

상기 시험기(20)에 클램핑되어 액츄에이터(26)의 작동에 의해 기계적으로 변형되는 상기 시편(10)의 발광소자(13)에서 조사되는 광을 수광하여 시편의 기계적 변형에 따른 전류의 세기, 전기적 저항에 따른 광학적 특성을 측정하는 광측정기(30)와 ;

상기 시험기(20) 및 전기적 소스-측정기(50), 그리고 광측정기(30)와 전기적으로 연결되어 측정된 정보를 저장하고, 각 구성요소의 구동을 제어하는 제어박스(40)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 시험기(20)는

베이스(21)에 연결된 액츄에이터(26)와,

상기 액츄에이터(26)와 일정간격을 두고 수평이동가능하게 상기 베이스(21)의 상부면에 배치되는 이동형판(22)과,

상기 이동형판(22)에 전방에 고정되어 상/하/좌/우 위치 및 회전각도를 조절하는 정렬부(23)와,

상기 정렬부(23)의 전방에 고정되어 액츄에이터(26)에 의해 시편(10)에 가해진 힘을 측정하는 로드셀(24)과,

상기 로드셀(24) 및 액츄에이터(26)에 고정되어 시편(10)을 클램핑하는 클램프(25)들로 구성되는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 클램프(25)들은 시편(10)을 고정할 수 있도록 볼팅 결합되는 하부고정대(251)와 상부고정대(252)들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 상부고정대(252)들에는 전기적 소스-측정기(50)를 통해 시편(10)에 전류 및 전압을 공급받을 수 있도록 전기적 소스-측정기(50)와 연결되는 "ㄱ" 형상의 전극핀(252a)이 연결되는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 광측정기(30)는 시편(10)과 이격 설치되어 시편(10)의 발광소자(13)에서 조사되는 광의 파장과, 광도, 복사도와, 색상을 검출하는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 시편(10)은 플렉시블한 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 7

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 시편(10)은 폴리머 재료의 기질층(11)과, 인듐 틴 옥사이드(ITO) 재료의 투명전극박관층(12)과, 상기 투명전극박관층(12)에 증착된 발광소자(13)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 발광소자(13)는 LOD, LED, OLED, PDLC 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클램핑된 발광소자를 갖는 시편에 연신과 피로하중과 굽힘과 같은 기계적 변형을 가해 재료에 따른 기계적 특성을 파악하고, 또한 다양한 세기를 갖는 전류를 가하여 기계적 변형에 따른 발광소자의 단락여부와 전기적 저항을 측정하고, 또한 시편의 발광소자에서 조사되는 광을 수광하여 시편의 기계적 변형에 따른 전기적 특성과 광학적 특성을 측정할 수 있는 구조의 발광소자 시편 시험 장치에 관한 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0002] 일반적으로 제품이 일상 생활에 깊숙이 침투하기 시작하면서 플라즈마(PDP), 액정(LCD), 유기발광다이오드(OLED) 등 첨단 디스플레이에 대한 소비자들의 관심이 무척 높아지고 있다.

[0003] 이 때문에 개발업체들은 최첨단 디스플레이 기술 개발에 치열한 경쟁을 펼치고 있으며, 현재까지는 고화질, 초슬림, 초경량의 디스플레이가 기술 경쟁의 핵심이 되고 있으나 이제는 휘는 디스플레이 연구개발에도 박차를 가하고 있다.

[0004] 여기서 플렉시블 디스플레이(Flexible Display)라고 부르는 이 기술은 플라스틱 등 휘 수 있는 기판에 만들어진 평판 디스플레이로 우수한 화면표시 특성을 그대로 지니면서 구부리거나 두루마리 형태로 둘둘 말 수 있는 편리함 때문에 차세대 평판 디스플레이의 총아로 떠오르고 있다.

[0005] 플렉시블 디스플레이는 기존의 LCD나 OLED에서 액정을 싸고 있는 유리로 된 기판을 플라스틱 필름으로 대체함으로써 유리기판을 사용하는 LCD나 OLED에 비해 얇고 가볍고 충격에도 강한 유연성을 갖고 있다.

[0006] 이러한 플렉시블 디스플레이는 그 형태를 구부리거나 두루마리 형태로 가변되기 때문에 기계적 변형에 따른 발광소자의 전기적 및 광학적 특성이 매우 중요하므로 다양한 역학과 연관된 광학특성 실험이 요구된다.

[0007] 하지만 종래에는 플렉시블 디스플레이 시편을 통해 다양한 전류의 세기에 따른 광학 특성만 측정하였다.

[0008] 따라서 이러한 플렉시블 디스플레이는 기계적 변형(굽힘, 피로하중, 연신)에 따른 광학특성이 매우 중요하나, 이를 측정하거나 시험할 수 있는 장치가 전무하기 때문에 이를 시험하여 측정할 수 있는 장치가 요구되고 있는 실정이다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명은 발광소자를 갖는 시편의 기계적인 변형에 따른 광학적, 전기적 특성의 변화를 시험하기 위한 장치에 있어서, 상기 시편의 양측을 클램핑하여 액츄에이터의 작동에 의해 시편에 반복적으로 연신과 피로하중과 굽힘과 같은 기계적 변형을 가하는 시험기와, 상기 시험기에 클램핑된 시편에 다양한 세기를 갖는 전류 또는 전압을 가하여 기계적 변형에 따른 발광소자의 단락여부 및 전기적 저항과, 전류의 통전량을 측정하는 전기적 소스-측정기와, 상기 시편의 발광소자에서 조사되는 광을 수광하여 시편의 기계적 변형과, 전기적 저항, 전류의 통전량에 따른 광학적 특성을 측정하는 광측정기와, 상기 시험기의 광 특성 측정기와 전기적으로 연결되는 제어박스를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 발광소자 시편 시험장치를 제공하는데 있다.

효 과

- [0010] 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치에 따르면, 본 발명은 클램핑된 시편에 연신과 피로하중과 굽힘과 같은 기계적 변형을 가해 재료의 기계적 특성을 파악하고, 또한 다양한 세기를 갖는 전류를 가하여 기계적 변형에 따른 발광소자의 단락여부와 전기적 저항을 측정하고, 또한 시편의 발광소자에서 조사되는 광을 수광하여 시편의 기계적 변형과 전류의 세기 및 전기적 저항 변화에 따른 광학적 특성을 복합적으로 측정할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하에서는 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치의 구성도이고, 도 2는 도 1에서 발체된 시편의 개념도이고, 도 3은 도 1에서 발체된 클램프를 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3에서 A방향으로 바라본 클램프를 평면도이고, 도 5는 도 3에서 시편의 기계적 특성에 따른 형상 변화를 나타내는 개념도이며, 도 6은 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치의 블록도이다.
- [0013] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명은 발광소자를 갖는 시편(10)의 기계적인 변형에 따른 광학적, 전기적 특성을 시험하기 위한 발광소자 시편 시험장치(100)에 관한 것이다.
- 이러한 본 발명의 시험장치는 상기한 바와 같이, 광학적 특성을 시험하는 부분, 전기적 특성을 시험하는 부분, 기계적인 특성을 시험하는 부분으로 구성되고 각 특성들의 동시에 비교 분석할 수 있는 제어박스로 구분된다.
- [0014] 즉, 본 발명의 발광소자 시편 시험장치(100)는 4부분으로 구성되는데, 이는 시편(10)을 클램핑하여 기계적 변형을 가하는 시험기(20)와, 상기 시편(10)에 전기적 소스를 공급하고 전기적 특성을 측정하는 전기적 소스-측정기(50)와, 공급된 전기적 소스를 통해 시편(10)을 구성하는 발광소자(13)에서 조사되는 광을 센싱하는 광측정기(30)와, 상기 시험기, 광측정기, 전기적 소스-측정기와 전기적으로 연결되어 이들에 공급되는 전원을 제어하고, 이들로부터 얻어진 각각의 특성 정보를 저장 및 분석하는 제어박스(40)로 구성된다.
- 상기와 같은 본 발명의 구성에 있어서, 광학적 특성을 시험하는 부분은 광측정기(30)이고, 전기적 특성을 측정하는 부분은 전기적 소스-측정기이고, 기계적인 특성을 시험하는 부분은 시험기(20)이며, 상기 제어박스(40)는 상기 각 구성요소로부터 감지된 정보를 분석하여 시편의 기계적인 변형에 따른 광학적, 전기적인 특성을 분석하는 것이다.
- [0015] 여기서 시편(10)은 기계적 변형을 가할 수 있도록 플렉시블(Flexible)한 것이 바람직하며, 이러한 플렉시블한 시편(10)은 폴리머 재질의 기질층(11)과, 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide) 재질의 투명전극박관층(12)과, 상기 투명전극박관층(12)에 증착된 발광소자(13)로 이루어진다.
- [0016] 그리고 상기 발광소자(13)는 LOD, LED, OLED, PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 중 선택되는 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0017] 아울러 시험기(20)는 시편(10)의 양측을 클램핑하여 액츄에이터(26)의 작동에 의해 시편(10)에 반복적으로 연신

과, 피로하중과, 굽힘과 같은 기계적 변형을 가하여 재료에 따른 기계적 특성을 파악하는 기능을 한다.(도 5에 도시)

- [0018] 이러한 상기 시험기(20)는 시편(10)을 클램핑할 수 있는 2개의 클램프(25)가 구비되어 있으며, 상기 2개의 클램프(25) 중 어느 하나는 액츄에이터(26)와 연결되어 기계적 변형을 반복적으로 가하고, 다른 하나의 클램프(25)는 로드셀(24)에 연결되어 있어 액츄에이터(26)를 통해 시편으로 가해지는 힘을 감지할 수 있도록 구성된다.
- [0019] 이러한 상기 시험기(20)는 베이스(21)의 상부에 고정된 액츄에이터(26)와, 상기 액츄에이터(26)와 일정간격을 두고 수평이동가능하게 상기 베이스(21)의 상부면에 배치되는 이동형판(22)과, 상기 이동형판(22)에 전방에 고정되어 상/하/좌/우 높이 조절과 회전각도를 조절하는 정렬부(23)와, 상기 정렬부(23)의 전방에 고정되어 액츄에이터(26)에 의해 가해져 시편(10)이 당겨지는 힘을 측정하는 로드셀(24)과, 상기 로드셀(24) 및 액츄에이터(26)에 고정되어 시편(10)을 클램핑하는 클램프(25)로 구성된다.
- [0020] 여기서 이동형판(22)은 베이스(21)의 상부에 구비된 가이드레일(211)에 설치되어 상기 가이드레일(211)을 따라 전/후로 이동되어 액츄에이터(26)와의 거리를 조절할 수 있도록 구성된다.
- [0021] 따라서 이동형판(22)에 순차적으로 결합된 정렬부(23) 및 로드셀(24) 역시 이동형판(22)과 동반 이동되는 구조이다.
- [0022] 아울러 상기 정렬부(23)는 마이크로미터 단위로 움직이는 2축 포지셔너(231)와, 고니어미터(232)와, 로테이셔너(233)의 4 자유도를 갖는 스테이지로 구성되며, 각 클램프(25)에 고정된 시편(10)의 수평을 맞출 수 있도록 구성된다.
- [0023] 그리고 각 클램프(25)는 상호 분리구성되어 시편(10)을 안정적으로 고정할 수 있도록 볼팅 결합되는 하부고정대(251)와 상부고정대(252)로 구성된다.
- [0024] 이 때 상기 각 상부고정대(252)에는 전기적 소스-측정기(50)를 통해 시편(10)에 전류 및 전압을 가할 수 있도록 전기적 소스-측정기(50)와 연결되는 압정과 같은 "⌒" 형상의 전극핀(252a)이 연결되는 구조이다.(도 3에 도시)
- [0025] 여기서 전극핀(252a)은 압정의 머리 부분에 해당하는 부위가 하부고정대(251)의 저면에 노출되어 시편(10)과 밀착되며, 중앙의 돌출부위는 상부고정대(252)의 상부면으로 노출되어 전기적 소스-측정기(50)와 연결될 수 있도록 구성된다.
- [0026] 아울러 상기 각 클램프(25) 중 어느 하나는 하부고정대(251)의 전방으로 두개의 수평밸런스봉(251a)이 돌출되어 구성되고, 다른 하나는 이에 대응되는 밸런스홈(251b)이 형성되어 두개의 클램프(25)를 동일 각도, 동일 높이로 세팅 가능하도록 구성된다. 여기서 세팅은 정렬부(23)의 2축 포지셔너(231)와, 고니어미터(232)와, 로테이셔너(233)에 의해 가능하다.
- [0027] 아울러 전기적 소스-측정기(electric source-measure unit)(50)는 시험기(20)의 기계적 변형에 따른 시편의 발광소자(13)의 단락여부와 전기적 저항과 전류의 통전량을 측정할 수 있도록 다양한 세기를 갖는 전류를 공급하는 기능을 하며, 상기 각 클램프(25)에 돌출된 전극핀(252a)에 연결되는 구조이다.
- [0028] 그리고 상기 광측정기(30)는 도 1에 도시한 바와 같이, 시편(10)에 설치된 발광소자(13)와 대향되는 상부면(도면상)에 설치되어 상기 시편(10)의 발광소자(13)에서 조사되는 광을 수광하여 시편(10)에 기계적 변형이 가해짐에 따라 전기적 저항 및 전류의 통전량 변화에 의한 광학적 특성 변화를 측정한다.
- [0029] 즉, 여기서 상기 광측정기(30)는 광 특성을 측정하기 위한 것으로, 시편과 일정간격을 두고 이격 설치되어 시편(10)의 발광소자(13)에서 조사되는 광의 파장과, 광도, 복사도와, 색상을 검출하는 것으로, 상기 제어박스(40)에 연결되며, 상기 제어박스(40)의 디스플레이를 통해 시편(10)의 발광소자(13)에서 조사되는 광의 파장과, 광도, 복사도와, 색상을 검사할 수 있도록 구성된다.
- [0030] 한편 액츄에이터(26), 로드셀(24) 역시 제어박스(40)에 연결되어 제어박스에 의해 제어되어 이들의 구동에 의해 시편(10)에 가해지는 기계적 변형의 크기와 이에 따른 시편(10)을 구성하는 발광소자의 광의 파장과, 광도, 복사도와, 색상을 관찰할 수 있다.
- 즉, 액츄에이터(26)의 작동시켜 시편(10)이 당겨지거나 늘리게 하고, 이때 때 로드셀(24)에서 감지된 힘을 감지하고, 이때 광측정기(30)와, 전기적 소스-측정기(50)에서 시편의 전기적/기계적 성질을 동시에 측정하여 시편(10)의 기계적인 변형에 따른 광학적, 전기적인 특성을 동시에 측정 비교할 수 있는 것이다.

[0031] 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치(100)는 도 6과 같이, 하나의 제어박스(40)에서 로드 셀(24) 액츄에이터(26), 광측정기(30), 전기적 소스-측정기(50)를 제어하고 데이터를 수집하고 디스플레이 할 수 있는 구조이다. 따라서 각 조건 즉, 기계적인 변형에 따른 시편의 광학적, 전기적 특성을 동시에 시험할 수 있다.

상기와 같은 본 발명의 시험 장치의 작동을 상기에서 설명한 내용을 근거로 정리하면 아래와 같다.

먼저, 기계적인 특성을 감지하는 방법은 클램프(25)들 사이에 시편(10)을 고정시키고, 상기의 액추에이터(26)를 작동시키면, 액추에이터가 작동하여 시편(10)을 당기거나 압축하게 되며, 이때 시편을 통해 로드셀(24)에 전달된 힘을 로드셀에서 감지하게 된다.

이렇게 액추에이터(26)를 계속하여 작동되는 동안, 상기 전기적 소스-측정기(50)에서는 시편(10)에 전기 공급하고, 공급된 전기에 의한 시편이 구동시의 저항, 전류값 등을 감지한다.

즉, 상기 시험기(20)를 구성하는 액츄에이터(26)의 구동에 의해 시편(10)에 가해지는 기계적인 특성 변화에 따른 전기적인 특성 변화를 감지할 수 있는 것이다.

이러한 과정 동안 즉, 액츄에이터(26)가 구동되어 시편(10)에 기계적인 변형이 가해지는 동안, 상기 광측정기(30)에서는 시편(10)에 설치된 발광소자(13)에서 발생하는 광의 파장과, 광도, 복사도와, 색상을 검출하고, 상기의 시험기(20), 광측정기(30), 전기적 소스-측정기(50)에서 얻은 정보는 상기 제어박스에 전달되어 분석되는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치의 구성도,

[0033] 도 2는 도 1에서 발췌된 시편의 개념도,

[0034] 도 3은 도 1에서 발체된 클램프를 도시한 사시도,

[0035] 도 4는 도 3에서 A방향으로 바라본 클램프를 평면도,

[0036] 도 5는 도 3에서 시편의 기계적물성에 따른 형상 변화를 나타내는 개념도.

[0037] 도 6은 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치의 블록도이다.

[0038] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0039] 10: 시편 11: 기질층

[0040] 12: 투명전극박판층 13: 발광소자

[0041] 20: 시험기 21: 베이스

[0042] 211: 가이드레일 22: 이동형판

[0043] 23: 정렬부 231: 2축 포지셔너

[0044] 232: 고니어미터 233: 로테이셔너

[0045] 24: 로드셀 25: 클램프

[0046] 251: 하부고정대 251a: 밸런스봉

[0047] 251b: 밸런스홈 252: 상부고정대

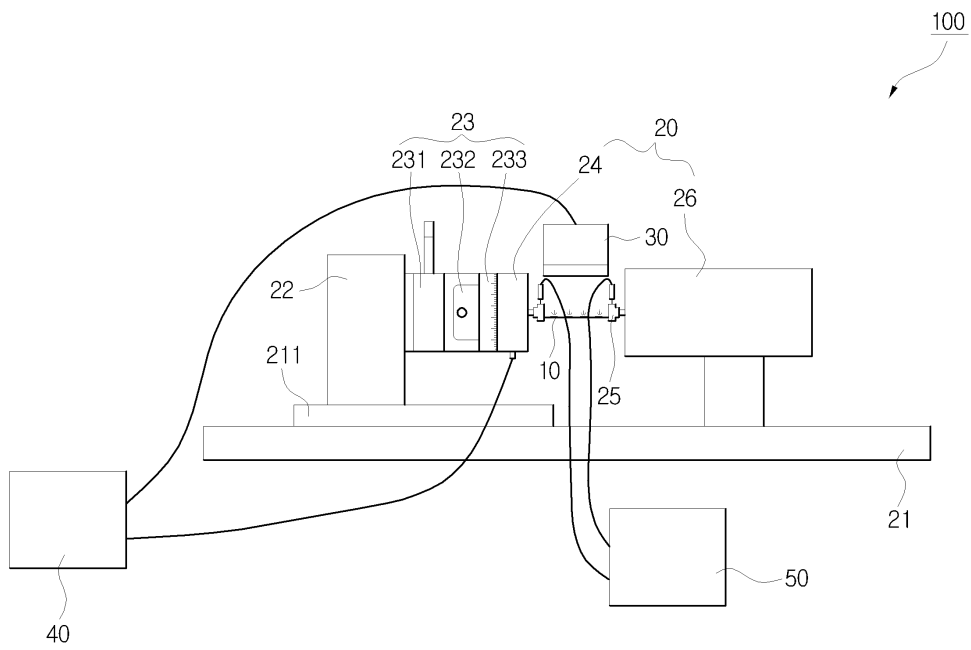
[0048] 252a: 전극핀 26: 액츄에이터

[0049] 30: 광측정기 40: 제어박스

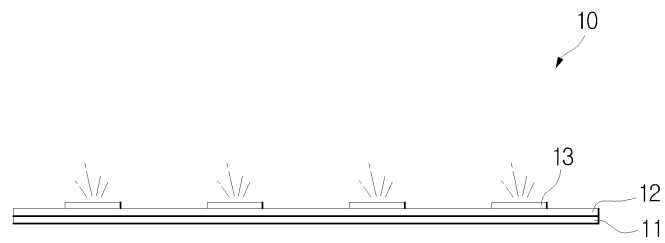
[0050] 50: 전기적 소스-측정기 100: 본 발명에 따른 발광소자 시편 시험장치

도면

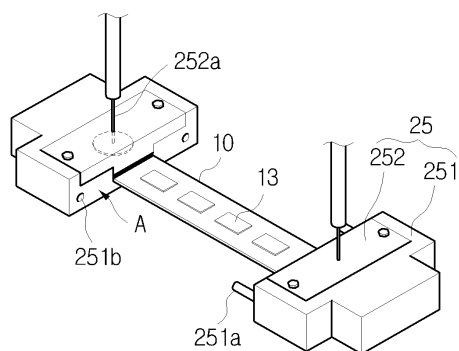
도면1



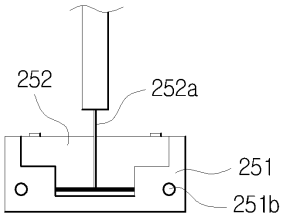
도면2



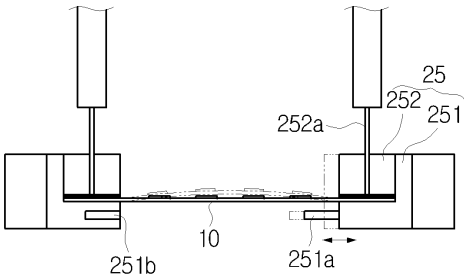
도면3



도면4



도면5



도면6

