



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월23일
(11) 등록번호 10-1097328
(24) 등록일자 2011년12월15일

(51) Int. Cl.

H01S 3/10 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0001312

(22) 출원일자 2010년01월07일

심사청구일자 2010년01월07일

(65) 공개번호 10-2011-0080884

(43) 공개일자 2011년07월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040083293 A*

KR1020090110231 A*

JP2004119518 A

KR1020090128431 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이정민

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

강태욱

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 32 항

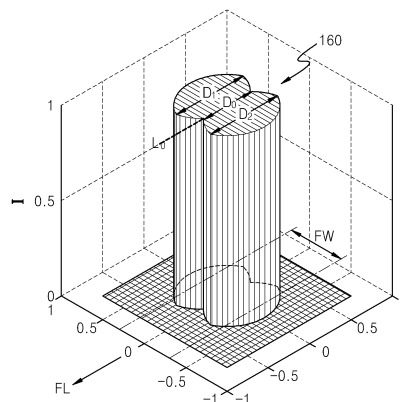
심사관 : 남정길

(54) 기관 밀봉에 사용되는 레이저 빔 조사 장치, 기관 밀봉 방법, 및 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면은, 제1 기관과 제2 기관 사이에 배치된 밀봉부에 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 밀봉하는데 사용되는 레이저 빔 조사 장치에 있어서, 상기 레이저 빔은 전체가 일정한 빔 세기 (beam intensity)를 가지며, 상기 레이저 빔 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치를 제공한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관과 제2 기관 사이에 제1방향으로 연장된 밀봉부를 따라 상기 제1방향으로 레이저 빔을 이동시키는 동안 상기 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 밀봉하는데 사용되는 레이저 빔 조사 장치에 있어서,

상기 레이저 빔은 상기 레이저 빔 조사 장치로부터 상기 레이저 빔이 조사되는 제2방향에 수직인 면에서 취해지는 단면에서 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 제1방향으로 연장된 상기 단면의 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 스폿(spot) 빔 형태로 조사되는 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔의 주변부의 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 중심선의 길이는 중심이 이격된 제1 실린더 및 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이이고,

상기 레이저 빔의 주변부의 길이는 상기 교선의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더와 상기 제1 실린더가 교차하는 교선의 길이, 및 상기 표준 실린더와 상기 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이인 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 실린더 및 제2 실린더는 상기 빔 중심선에 대하여 대칭인 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 중심부의 길이에 대한 상기 주변부의 길이의 비(Ratio)는 1보다 큰 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 표준 실린더의 장반경에 대한 상기 각 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경의 비(Scale)는 1보다 작은 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 표준 실린더의 장반경은 상기 중심선의 1/2보다 큰 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부는 프릿(frit)을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치.

청구항 10

제1 기관과 제2 기관 사이에 제1방향으로 연장된 밀봉부를 따라 상기 제1방향으로 레이저 빔을 이동시키는 동안 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 밀봉하는 방법에 있어서,

(a) 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 상기 제1방향으로 연장된 밀봉부를 형성하는 단계;

(b) 상기 레이저 빔이 조사되는 제2방향에 수직인 면에서 취해지는 단면에서 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 제1방향으로 연장된 상기 단면의 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 레이저 빔을 상기 밀봉부에 포커싱(focusing)하는 단계; 및

(c) 상기 밀봉부의 밀봉 라인을 따라 상기 레이저 빔을 조사하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 밀봉 라인의 중심선(FL)에 상기 레이저 빔의 중심선의 초점을 맞춘 후, 상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 스캔하여 상기 레이저 빔을 조사하는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 상기 밀봉부에 스폿(spot) 빔 형태로 조사되는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔 주변부의 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 중심선의 길이는 중심이 이격된 제1 실린더 및 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이이고,

상기 레이저 빔의 주변부의 길이는 상기 교선의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더와 상기 제1 실린더가 교차하는 교선의 길이, 및 상기 표준 실린더와 상기 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이인 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제1 실린더 및 제2 실린더는 상기 빔 중심선에 대하여 대칭인 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 중심부의 길이에 대한 상기 주변부의 길이의 비(Ratio)는 1보다 큰 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 표준 실린더의 장반경에 대한 상기 각 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경의 비(Scale)는 1보다 작은 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 표준 실린더의 장반경은 상기 중심선의 1/2보다 큰 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 빔 중심선에서 상기 밀봉부의 단부까지의 최단거리는, 상기 빔 중심선에서 상기 빔 주변부까지의 최단 거리보다 큰 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 20

제 10 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 폭(LW)은 상기 밀봉부의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 폭(LW)은 상기 밀봉부의 폭의 4/3배인 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 22

제 10 항에 있어서,

상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 스캔하며 조사되는 상기 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 히트 플럭스(heat flux)는 상기 밀봉부의 단부에서 상기 밀봉부의 중심보다 더 큰 값을 갖는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 23

제 10 항에 있어서,

상기 밀봉부는 프릿(frit)을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법.

청구항 24

(a) 제1 기관 또는 제2 기관 상에 유기 발광부를 형성하는 단계;

(b) 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 상기 유기 발광부를 둘러싸도록 제1방향으로 연장된 밀봉부를 형성하는 단계;

(c) 상기 제1 기관과 제2 기관을 정렬하는 단계;

(d) 상기 제1방향으로 레이저 빔을 이동시키는 동안 상기 레이저 빔이 조사되는 제2방향에 수직인 면에서 취해지는 단면에서 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 제1방향으로 연장된 상기 단면의 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 레이저 빔을 상기 밀봉부에 포커싱(focusing)하는 단계; 및

(e) 상기 밀봉부의 밀봉 라인을 따라 상기 레이저 빔을 조사하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 밀봉 라인의 중심선에 상기 레이저 빔의 중심선의 초점을 맞춘 후, 상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 상기 레이저 빔을 조사하는 것을 특징으로 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 유기 발광부는 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층이 개재된 유기 발광 소자를 적어도 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 상기 밀봉부에 스폿(spot) 빔 형태로 조사되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔 주변부의 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 밀봉부는 프릿(frit)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 프릿은 상기 유기 발광부 주위를 둘러싸도록 폐루프(closed loop)를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 31

제 30항에 있어서,

상기 폐루프의 각 모서리는 일정한 곡률을 갖는 곡선으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 32

제 30항에 있어서,

상기 폐루프의 각 모서리는 직교하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기판 밀봉에 사용되는 레이저 빔 조사 장치, 기판 밀봉 방법 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 디스플레이 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 디스플레이 장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트(contrast)가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로 주목을 받고 있다. 또한 발광층이 유기물로 구성되는 유기 발광 디스플레이 장치는 무기 발광 디스플레이 장치에 비해

회도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가진다.

[0003] 통상적인 유기 발광 디스플레이 장치는 한 쌍의 전극 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층이 개재된 구조를 가진다.

[0004] 이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치는 주변 환경으로부터 수분이나 산소가 소자 내부로 유입될 경우, 전극 물질의 산화, 박리 등으로 유기 발광 소자의 수명이 단축되고, 발광 효율이 저하될 뿐만 아니라 발광색의 변질 등과 같은 문제점들이 발생한다.

[0005] 따라서, 유기 발광 디스플레이 장치의 제조에 있어서, 유기 발광 소자를 외부로부터 격리하여 수분이 침투하지 못하도록 밀봉(sealing) 처리가 통상적으로 수행되고 있다. 이와 같은 밀봉 처리 방법으로, 통상적으로는 유기 발광 디스플레이 장치의 제2 전극 상부에 무기 박막 및 PET(polyester) 등과 같은 유기 고분자를 라미네이팅하는 방법이 사용되거나, 봉지(encap) 기판 내부에 흡습제를 형성하고 봉지 기판 내부에 질소가스를 충전시킨 후 봉지 기판의 가장자리를 에폭시와 같은 실런트(sealant)로 봉합하는 방법이 사용되고 있다.

[0006] 그러나, 이러한 방법들은 외부에서 유입되는 수분이나 산소 등의 유기 발광 소자 파괴성 인자들을 100% 차단하는 것이 불가능하여 수분에 특히 취약한 유기 발광 디스플레이 장치에 적용하기에는 불리하며 이를 구현하기 위한 공정도 복잡하다. 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 실런트로 프릿(frit)을 사용하여 유기 발광 소자 기판과 봉지 기판 간의 밀착성을 향상시키는 기판 봉합 방법이 고안되었다.

[0007] 유리 기판에 프릿(frit)을 도포하여 유기 발광 디스플레이 장치를 밀봉(sealing)하는 구조를 사용함으로써, 유기 발광 소자 기판과 봉지 기판 사이가 완전하게 밀봉되므로 더욱 효과적으로 유기 발광 디스플레이 장치를 보호할 수 있다.

[0008] 프릿으로 기판을 밀봉하는 방법은 프릿을 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 실링부에 도포한 뒤, 레이저 빔 조사 장치가 이동하며 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 밀봉부에 레이저 빔을 조사하여 프릿을 경화시켜서 기판을 밀봉한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 글라스 프릿의 단면 온도 균일도를 향상시키는 빔 프로파일을 구비한 레이저 빔 조사 장치, 이를 이용한 기판 실링 방법 및 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면은, 제1 기판과 제2 기판 사이에 배치된 밀봉부에 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 밀봉하는데 사용되는 레이저 빔 조사 장치에 있어서, 상기 레이저 빔(160)은 전체가 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 레이저 빔 중심선(Lo)에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 빔 조사 장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔은 스폿(spot) 빔 형태로 조사될 수 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔의 주변부의 길이보다 작을 수 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 중심선의 길이는 중심이 이격된 제1 실린더 및 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이로 정의되고, 상기 레이저 빔의 주변부의 길이는 상기 교선의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더와 상기 제1 실린더가 교차하는 교선의 길이, 및 상기 표준 실린더와 상기 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이로 정의될 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린더 및 제2 실린더는 상기 빔 중심선에 대하여 대칭일 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중심부의 길이에 대한 상기 주변부의 길이의 비(Ratio)는 1보다 클 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 표준 실린더의 장반경에 대한 상기 각 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경의 비(Scale)는 1보다 작을 수 있다.

- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 표준 실린더의 장반경은 상기 중심선의 1/2보다 클 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 실링부는 프릿(frit)을 포함 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 제1 기관과 제2 기관 사이에 배치된 밀봉부에 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 밀봉하는 방법에 있어서, (a) 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 밀봉부를 형성하는 단계; (b) 상기 밀봉부에, 전체가 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 레이저 빔 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 레이저 빔을 포커싱(focusing)하는 단계; 및 (c) 상기 밀봉부의 밀봉 라인을 따라 상기 레이저 빔을 조사하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 밀봉 방법을 제공한다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉 라인의 중심선(FL)에 상기 레이저 빔의 중심선의 초점을 맞춘 후, 상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 스캔하여 상기 레이저 빔을 조사할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔은 상기 밀봉부에 스폿(spot) 빔 형태로 조사될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔 주변부의 길이보다 작을 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 중심선의 길이는 중심이 이격된 제1 실린더 및 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이로 정의되고, 상기 레이저 빔의 주변부의 길이는 상기 교선의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더와 상기 제1 실린더가 교차하는 교선의 길이, 및 상기 표준 실린더와 상기 제2 실린더가 교차하는 교선의 길이로 정의될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린더 및 제2 실린더는 상기 빔 중심선에 대하여 대칭일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 중심부의 길이에 대한 상기 주변부의 길이의 비(Ratio)는 1보다 클 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 표준 실린더의 장반경에 대한 상기 각 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경의 비(Scale)는 1보다 작을 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 표준 실린더의 장반경은 상기 중심선의 1/2보다 클 수 있다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 빔 중심선에서 상기 밀봉부의 단부까지의 최단거리는, 상기 빔 중심선에서 상기 빔 주변부까지의 최단 거리보다 클 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 폭(LW)은 상기 밀봉부의 폭보다 클 수 있다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 폭(LW)은 상기 밀봉부의 폭의 4/3배일 수 있다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 스캔하며 조사되는 상기 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 열유속(heat flux)은 상기 밀봉부의 단부에서 상기 밀봉부의 중심보다 더 큰 값을 가질 수 있다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 실링부는 프릿(frit)을 포함할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 측면은, (a) 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 상에 유기 발광부를 형성하는 단계; (b) 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 상기 유기 발광부를 둘러싸도록 밀봉부를 형성하는 단계; (c) 상기 제1 기관과 제2 기관을 정렬하는 단계; (d) 상기 밀봉부에, 전체가 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 상기 레이저 빔 중심선에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는 레이저 빔을 포커싱(focusing)하는 단계; 및 (e) 상기 밀봉부의 밀봉 라인을 따라 상기 레이저 빔을 조사하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0034] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉 라인의 중심선에 상기 레이저 빔의 중심선의 초점을 맞춘 후, 상기 밀봉 라인의 중심선을 따라 상기 레이저 빔을 조사할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 유기 발광부는 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층이 개재된 유기 발광 소자를 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔은 상기 밀봉부에 스폿(spot) 빔 형태로 조사될 수 있다.

[0037] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 레이저 빔의 중심선의 길이는, 상기 빔 중심선에 평행한 상기 레이저 빔 주변부의 길이보다 작을 수 있다.

[0038] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 실링부는 프릿(frit)을 포함할 수 있다.

[0039] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 프릿은 상기 유기 발광부 주위를 둘러싸도록 폐루프(closed loop)를 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0040] 상술한 본 실시예 따른 빔 프로파일을 구비하는 레이저 빔을 유기 발광 디스플레이 장치의 프릿에 조사하면, 프릿 단부의 온도 분포 균일도를 향상시킬 수가 있어서, 유기 발광 디스플레이 장치의 강도와 접착력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치를 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치의 밀봉부를 밀봉하는 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 상면도이다.

도 3은 본 실시예에 따른 레이저 조사 장치가 조사하는 빔 프로파일과 비교하기 위한 제1 비교예인 가우시안 빔 프로파일을 도시한 것이다.

도 4는 도 3의 가우시안 빔 프로파일을 유기 발광 디스플레이 장치의 프릿에 조사하였을 때의 프릿의 단면에 따른 온도 분포를 도시한 것이다.

도 5는 본 실시예에 따른 레이저 조사 장치가 조사하는 빔 프로파일과 비교하기 위한 제2 비교예인 플랫 탑(flat top) 빔 프로파일을 도시한 것이다.

도 6은 도 5의 플랫 탑 빔 프로파일과 도 3의 가우시안 빔 프로파일을 유기 발광 디스플레이 장치의 프릿에 조사하였을 때, 유효 실링 폭(FWeff) 내의 프릿의 단면에 따른 온도 분포를 정규화한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치에서 유기 발광 디스플레이 장치의 프릿에 조사되는 레이저 빔의 빔 프로파일을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 8는 도 7의 저면에서의 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 빔의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 10은 표준 실린더의 장반경(R_0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R_1 , R_2)의 비(Scale)를 도시한 도면이다.

도 11은 표준 실린더의 장반경(R_0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R_1 , R_2)의 비(Scale)와, 레이저 빔의 중심부의 길이(D_0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D_1 , D_2)의 비(Ratio)의 관계를 개략적으로 도시한 그래프이다.

도 12 내지 17은 레이저 빔의 중심부의 길이(D_0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D_1)의 비(Ratio)를 변화시켰을 때 빔 세기가 일정한 단면의 레이저 빔 형상을 도시한 도면들이다.

도 18은 도 3의 가우시안 빔 프로파일로 유기 발광 디스플레이 장치에 조사하였을 때 프릿의 단면에 따른 온도 분포를 정규화한 것이다.

도 19 내지 도 24은 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D_0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D_1)의 비(Ratio)를 변화에 따른 프릿 단면의 온도 분포를 정규화한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치를 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치의 밀봉부를 밀봉하는 방법을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 상면도이다.

- [0044] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이에 유기 발광부(130) 및 상기 유기 발광부(130)를 둘러싸는 밀봉부(140)가 배치되고, 상기 밀봉부(140)에 레이저 빔 조사 장치(150)에서 조사된 레이저 빔(160)이 조사된다.
- [0045] 제1 기관(110) 상에 유기 발광부(130)가 형성된다. 제1 기관(110)은 글라스 재 기관일 수 있다.
- [0046] 제2 기관(120)은 제1 기관(110) 상에 형성된 유기 발광부(130)를 봉지하는 봉지 기관으로서, 후술할 레이저 빔이 투과될 수 있는 것으로 바람직하게는 글라스 재 기관을 사용할 수 있다.
- [0047] 유기 발광부(130)는 제1 전극(미도시)과 제2 전극(미도시) 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층(미도시)이 개재된 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Device: OLED)(미도시)를 적어도 하나 이상 포함한다. 여기서, 제1 전극(미도시)과 제2 전극(미도시)은 각각 정공을 주입하는 양극(Anode) 및 전자를 주입하는 음극(Cathode)의 기능을 수행할 수 있다.
- [0048] 유기 발광 소자(미도시)는, 각 유기 발광 소자의 구동을 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)로 제어하는지 여부에 따라 수동 구동형(Passive Matrix: PM) 및 능동 구동형(Active Matrix: AM)으로 나뉠 수 있다. 본 실시예에서는 능동 및 수동 구동형 어느 경우에도 적용될 수 있다.
- [0049] 제2 기관(120) 상에는 전술한 유기 발광부(130)를 둘러싸는 위치에 대응되는 위치에 밀봉부(140)가 형성된다.
- [0050] 밀봉부(140)는 유기 발광부(130)와 외부의 수분이나 산소와의 접촉을 차단하기 위하여 폐루프(closed loop)를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0051] 한편, 상기 도면에는 폐루프를 이루는 밀봉부(140)의 각 모서리 부분이 일정한 곡률을 갖는 곡선으로 형성되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 밀봉부(140)의 각 모서리 부분은 곡률 없이 직교하는 형상을 이룰 수도 있다.
- [0052] 밀봉부(140)의 각 모서리 부분이 일정한 곡률을 갖는 경우에는 레이저 빔 조사 장치(150)의 광학계(미도시)를 포함한 헤드(head)(미도시)를 밀봉부(140)의 모서리를 포함한 밀봉 라인을 따라서 연속적으로 직접 스캔하면서 레이저 빔(160)을 조사할 수 있다.
- [0053] 반면, 밀봉부(140)의 각 모서리 부분이 직교하는 경우에는 레이저 빔 조사 장치(150)의 헤드(미도시)를 밀봉부(140)의 제1 모서리를 따라 제1 방향으로 스캔하면서 레이저 빔(160)을 조사한 후, 상기 도면에는 도시되어 있지 않으나 제1 기관(110) 하부에 배치된 스테이지(stage)(미도시)를 90도 회전한다. 스테이지를 회전하면, 스테이지와 함께 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)이 함께 회전한다. 스테이지 회전 후, 전술한 제1 방향으로 스캔하면서 레이저 빔(160)을 조사하면 밀봉부(140)의 제2 모서리에 레이저 빔(160)이 조사된다. 이와 같은 방식으로 스테이지(미도시)를 회전하면서 레이저 빔(160)을 조사하는 방식으로 밀봉부(140)를 밀봉할 수 있다.
- [0054] 본 실시예에서 제1 기관(110)과 제2 기관(120)의 기밀성을 확보하여 유기 발광부(130)를 더욱 효과적으로 보호하기 위하여 밀봉부(140)로 프릿(frit)을 사용하였다. 프릿은 스크린 인쇄법(screen printing) 또는 펜 디스펜싱법(pen dispensing) 등 다양한 방법에 의해 소정 일정한 폭(Frit Width: FW)을 갖도록 형성된다.
- [0055] 한편, 본 실시예에서는 밀봉부(140)를 제2 기관(120) 상에 형성하고, 유기 발광부(130)를 제1 기관(110) 상에 형성하여 제1 기관(110)과 제2 기관(120)을 정렬하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대 밀봉부(140)는 유기 발광부가 형성된 제1 기관(110) 상에 형성되어 제2 기관(120)과 정렬된 후 합착 될 수도 있다.
- [0056] 또한, 상기 도면에는 하나의 유기 발광부(130)가 구비된 경우를 도시하고 있지만, 본 발명은 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이에 복수개의 유기 발광부(130)와, 복수개의 유기 발광부(130)를 둘러싸는 복수개의 밀봉부(140)를 포함하는 경우에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0057] 레이저 빔 조사 장치(150)는 밀봉 라인을 따라 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이에 배치된 밀봉부(140)에, 본 실시예에 따른 빔 프로파일을 갖는 스폿 빔(spot beam) 형태로 레이저 빔(160)을 조사한다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술한다.
- [0058] 한편, 상기 도면에는 상세히 도시하지 않았지만, 레이저 빔 조사 장치(150)는 레이저를 발생하는 레이저 발진기(미도시), 빔 균질기(미도시), 및 스캐너(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0059] 레이저 발진기(미도시)로는 레이저 실링용으로 일반적으로 쓰이는 고풍력 레이저 소스인 번들 타입(bundle type)의 멀티 코어 소스(multi core source)를 사용할 수 있다.

- [0060] 이러한 번들 타입의 멀티 코어 소스의 경우, 각각의 코어의 출력이 모두 조금씩 다를 가능성이 있으므로, 빔 균질기(beam homogenizer)(미도시)를 사용하여 이와 같은 불균일을 해결할 수도 있다.
- [0061] 스캐너(미도시)는 레이저 발전기(미도시)에서 방사된 레이저 빔을 반사하여 밀봉부(140)로 조사하는 반사부(미도시), 반사부를 구동하는 구동부(미도시), 및 방사된 레이저 빔을 집광하는 렌즈부(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0062] 렌즈부(미도시)를 통과한 레이저 빔(160)은 본 실시예에 따른 빔 프로파일을 갖는 스폿 빔(spot beam) 형태로 밀봉부(140)에 조사된다. 이때, 렌즈부(미도시)는 스캐너 내부에 배치되거나 또는 밀봉부(140)를 향하도록 스캐너 하부에 별도로 배치될 수도 있다.
- [0063] 한편, 상기 도면에는 도시되어 있지 않으나, 레이저 조사 장치(150)에서 조사되는 레이저 빔(160)의 폭(LW)이 밀봉부(140)의 폭(FW)보다 큰 경우에는, 레이저 조사 장치(150)와 제2 기관(120) 사이에 레이저 마스크(미도시)를 배치하여, 밀봉부(140)의 폭(FW)에 조사되는 레이저 빔(160)의 폭(LW)을 조절할 수 있다.
- [0064] 도 3은 본 실시예에 따른 레이저 조사 장치가 조사하는 빔 프로파일과 비교하기 위한 제1 비교예인 가우시안 빔 프로파일을 도시한 것이다.
- [0065] 도 4는 도 3의 가우시안 빔 프로파일을 유기 발광 디스플레이 장치의 프린트에 조사하였을 때의 프린트의 단면에 따른 온도 분포를 도시한 것이다.
- [0066] 도 3을 참조하면, 가우시안 분포를 가지는 레이저 빔 프로파일(G)은 빔 중앙부로 갈수록 단위 면적당 빔 세기(I)가 증가하며 축대칭 분포를 가진다.
- [0067] 상기 그래프에서 평면의 x, y는 빔 프로파일의 가로 및 세로의 크기를 나타내는 것으로, 만약 가우시안 빔 프로파일(G)의 중심축 부근만 레이저 마스크로 일부 잘라내어 쓴다고 하더라도 가우시안 빔 프로파일의 중심부와 레이저 마스크에 의해 잘리는 가우시안 빔 프로파일의 주변부와는 약 15% 이상의 차이가 발생한다.
- [0068] 이와 같은 빔 중앙부와 빔 주변부 사이에 빔 세기 차이를 가지는 레이저 빔으로 밀봉부를 구성하는 프린트(frit)를 조사하게 되면, 도 4에 도시된 바와 같이 프린트의 중앙부(가로축이 0인 지점)와 프린트의 단부(가로축이 $\pm FW/2$ 인 지점)는 45% 이상의 온도차가 발생하고, 전체 실링 폭(FW)의 80%에 해당하는 부분인 유효 실링 폭(FWeff) 내에서는 프린트 중심부와 프린트 단부는 최대 34%의 온도 차가 발생한다.
- [0069] 프린트의 단부를 프린트의 전이온도(Tg)인 430 °C 이상으로 유지하기 위해서는 레이저 출력을 높여야 하는데, 이 경우 가우시안 빔 프로파일의 중심부에 의해 실링되는 프린트의 중앙부의 온도는 약 650 °C 이상으로 상승하게 되어 과도한 열이 주입되어 오버-웰딩(over-welding) 상태가 된다.
- [0070] 과도한 에너지가 조사되는 프린트 중심부에 존재하던 작은 기포(void)들이 프린트 단부보다 크게 팽창하고, 팽창된 작은 기포들은 다시 급히 냉각되면서 거품이 끓어오르는 듯한 자국을 남기게 된다. 이러한 거품 자국들은 유기 발광 디스플레이 장치의 강도 및 접착력을 현저히 저하시키는 결점이 된다.
- [0071] 한편, 잔류 응력은 열팽창률과 냉각되는 온도차에 의해 결정되는데, 더 높은 온도로 상승되었던 프린트 중앙부는 프린트 단부보다 늦게 냉각되기 때문에, 인장 응력이 크게 되어 외부에서 충격이 가해질 때 크랙(crack)을 발생시킬 수도 있다.
- [0072] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 빔 세기가 균일한 프로파일을 갖는 레이저 빔을 프린트에 조사하는 것을 생각해볼 수 있다.
- [0073] 도 5는 본 실시예에 따른 레이저 조사 장치가 조사하는 빔 프로파일과 비교하기 위한 제2 비교예인 플랫 탑(flat top) 빔 프로파일을 도시한 것이다.
- [0074] 도 6은 도 5의 플랫 탑 빔 프로파일과 도 3의 가우시안 빔 프로파일을 유기 발광 디스플레이 장치의 프린트에 조사하였을 때, 유효 실링 폭(FWeff) 내의 프린트의 단면에 따른 온도 분포를 정규화한 것이다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 플랫 탑 분포를 가지는 레이저 빔 프로파일(F)은 빔 중앙부와 빔 주변부의 단위 면적당 빔 세기(I)가 균일한 벽돌 모양의 분포를 가진다.
- [0076] 도 6의 가로축은 유효 실링 폭(FWeff) 내의 프린트의 위치를 나타내고, 세로축(NT)은 온도를 정규화(normalized)한 것이다. 상기 도면을 참조하면, 균일한 빔 세기를 갖는 플랫 탑 레이저 빔(F)을 프린트에 조사한 경우에도 프린트 단면의 온도 균일도는 34%에서 32%로 약 2% 정도의 감소가 있었을 뿐, 온도 균일도가 거의 개선되지 않음을

알 수 있다.

- [0077] 이는 프리트 중앙부보다 프리트의 단부를 따라 열이 외부로 잘 빠져나가기 때문이다. 이는 상술한 문제들을 해결하기 위해서는 프리트에 조사하는 레이저 빔의 세기를 균일하게 하는 것이 해결책이 아니라, 레이저 빔이 조사된 후 프리트 단면에 따른 온도 분포를 균일하게 하여야 함을 의미한다. 이를 위해서는 프리트 단부에 프리트 중앙부보다 큰 에너지를 추가적으로 공급하여 한다.
- [0078] 이하, 도 7 내지 24을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치로 기관 밀봉 시, 프리트 단면의 온도 분포 균일도를 향상시킬 수 있는 레이저 빔 프로파일을 설명한다.
- [0079] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치에서 유기 발광 디스플레이 장치의 프리트에 조사되는 레이저 빔의 빔 프로파일을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 8는 도 7의 저면에서의 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0080] 도 7의 가로축(x) 및 세로축(y)는 프리트 폭(FW)에 대한 빔 프로파일의 위치를 나타내고, 높이(I)는 레이저 빔의 세기(intensity)를 정규화한 값이다.
- [0081] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔 조사 장치(150)에서 유기 발광 디스플레이 장치의 프리트(140)에 조사되는 레이저 빔(160)은 전체가 일정한 빔 세기(beam intensity)를 가지며, 레이저 빔 중심선(Lo)에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일(beam profile)을 갖는다.
- [0082] 본 실시예에 따른 레이저 빔(160)은 스폿(spot) 빔 형태로 조사되어 밀봉부(140)의 밀봉 라인(FL)을 따라 직접 스캔하면서 이동한다.
- [0083] 이때, 스폿 빔의 중심선(Lo)을 밀봉 라인(FL)의 중심선에 초점을 맞춘 후, 밀봉 라인(FL)의 중심선을 따라 스캔한다.
- [0084] 본 실시예에 따른 레이저 빔(160)의 중심선의 길이(D0)는, 빔 중심선(Lo)에 평행한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)보다 작게 형성된다.
- [0085] 여기서, 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)는 레이저 빔 주변부에서 최대 폭을 갖는 부분의 길이를 나타낸다.
- [0086] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 빔의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0087] 상기 도면을 참조하면, 레이저 빔(160')은 전술한 레이저 빔(160) 중간 부분의 형상은 상이하지만, 전체적으로 일정한 빔 세기를 가지며, 레이저 빔 중심선(Lo')에 대해 대칭적 형상으로 중심부 양 측면이 오목하게 들어간 형상의 빔 프로파일을 갖는다. 또한, 레이저 빔(160')의 중심선의 길이(D0')가 빔 중심선(Lo')에 평행한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1', D2')보다 작게 형성된다.
- [0088] 따라서, 전술한 실시예와 마찬가지로 밀봉 라인(FL)의 중심선을 따라 스캔하며 조사되는 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 히트 플럭스(heat flux)은 밀봉부(140)의 중심보다 밀봉부(140)의 단부에서 더 큰 값을 갖게 된다.
- [0089] 따라서, 상술한 것과 같은 빔 프로파일을 구비한 레이저 빔(160, 160')을 유기 발광 디스플레이 장치의 밀봉부(140)에 조사하게 되면, 밀봉부(140)의 단부에 밀봉부(140)의 중앙보다 더 큰 에너지가 공급되어 프리트 단면의 온도 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0090] 도 7 및 도 8에 도시된 본 실시예에 따른 레이저 빔(160)의 빔 프로파일은, 레이저 빔 중심선(Lo)에 대칭이고 그 중심이 소정 간격 이격된 제1 실린더(C1)와 제2 실린더(C2)의 겹쳐진 영역을, 레이저 빔 중심선(Lo)의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더(C0)로 잘라냄으로써 형성될 수 있다.
- [0091] 상기 도면들에는 제1 실린더(C1), 제2 실린더(C2) 및 표준 실린더(C0)의 빔 세기가 일정한 영역에 대한 단면이 원형으로 도시되어 있으나, 이는 일 예시일 뿐이다. 즉 원형이 아니더라도 타원형과 같이 소정의 곡률을 가지는 형상도 가능하다.
- [0092] 레이저 빔(160)의 중심선의 길이(D0)는 중심이 이격된 제1 실린더(C1) 및 제2 실린더(C2)가 교차하는 교선의 길이로 정의될 수 있다.
- [0093] 또한, 레이저 빔(160)의 제1 주변부의 길이(D1)는 상기 교선의 중점을 중심으로 하는 표준 실린더(C0)와 제1 실린더(C1)가 교차하는 교선의 길이로 정의되고, 레이저 빔(160)의 제2 주변부의 길이(D2)는 상기 교선의 중점을

중심으로 하는 표준 실린더(C0)와 제2 실린더(C1)가 교차하는 교선의 길이로 정의될 수 있다. 여기서, 제1 주변부의 길이(D1)와 제2 주변부의 길이(D2)는 같다.

- [0094] 본 실시예에서 빔 중심선(Lo)에서 밀봉부(140)의 단부까지의 최단 거리는, 빔 중심선(Lo)에서 상기 빔 주변부(D1, D2)까지의 최단 거리보다 크다.
- [0095] 또한, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 폭(LW)은 밀봉부의 폭(FW)보다 크게 설계된다. 일 예로 본 실시예에서 밀봉부(140)인 프린트의 폭(FW)은 $600\mu\text{m}$, 레이저 빔 폭(LW) 상응하는 표준 실린더(C0)의 지름은 $800\mu\text{m}$ 로, 레이저 빔 폭(LW)은 밀봉부 폭(FW)의 4/3배로 설계되었다. 물론 다른 배율로도 설계될 수 있지만, 레이저 빔 폭이 밀봉부 폭보다 너무 클 경우에는, 밀봉부(140) 주변 배선과 유기 발광부(130)를 보호하기 위하여 레이저 마스크(미도시)를 사용할 필요가 있다.
- [0096] 도 10은 표준 실린더의 장반경(R0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R1, R2)의 비(Scale)를 도시한 도면이다.
- [0097] 본 실시예에서 제1 실린더(C1)와 제2 실린더(C2)는 대칭적으로 같은 형상을 하므로 장반경의 비는 같다($R1=R2$). 또한, 본 실시예에서 표준 실린더(C0)와 제1 실린더(C1), 및 제2 실린더(C2)의 단면의 형상은 원형이므로 각각의 반지름(R0, R1, R2)이 장반경(R0, R1, R2)이 된다.
- [0098] 본 발명에 따른 빔 프로파일을 상술한 바와 같이 표준 실린더의 장반경(R0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R1, R2)의 비(Scale)로 나타낼 때, 상기 스케일(Scale)은 1보다 작다.
- [0099] 또한, 본 발명에 따른 빔 프로파일에 있어서, 표준 실린더의 장반경(R0)은 빔 중심선 길이(Lo)의 1/2보다 크다.
- [0100] 상기와 같이 빔 프로파일을 구성함으로써, 전술한 바와 같이 밀봉 라인(FL)의 중심선을 따라 스캔하며 조사되는 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 히트 플럭스(heat flux)가 밀봉부(140)의 중심보다 밀봉부(140)의 단부에서 더 큰 값을 갖게 된다.
- [0101] 한편, 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 히트 플럭스(heat flux)의 밀봉부의 위치에 따른 차이를 수치화하기 위하여, 밀봉부에 조사되는 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)의 비(Ratio)를 정의할 수 있다.
- [0102] 이와 같은 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)와 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)는 동일한 세기의 빔 세기를 가지고 있기 때문에, 그 길이의 비(Ratio)로 레이저 빔 세기의 시간에 대한 적분값인 히트 플럭스(heat flux)의 밀봉부의 위치에 따른 차이를 수치화할 수 있다.
- [0103] 즉, 본 실시예에서 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)의 비(Ratio)는 1보다 크다. 즉, 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)가 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)보다 크다.
- [0104] 도 11은 전술한 표준 실린더의 장반경(R0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R1, R2)의 비(Scale)와, 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)의 비(Ratio)의 관계를 개략적으로 도시한 그래프이다.
- [0105] 상기 도면을 참조하면, 표준 실린더의 장반경(R0)에 대한 제1 실린더 및 제2 실린더의 장반경(R1, R2)의 비(Scale)와, 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)의 비(Ratio)는 서로 반비례하는 관계임을 알 수 있다.
- [0106] 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1, D2)의 비(Ratio)가 커질수록 잘록한 모양의 빔 프로파일이 만들어진다.
- [0107] 도 12 내지 도 17은 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)를 변화시켰을 때 빔 세기가 일정한 단면의 레이저 빔 형상을 도시한 도면들이다.
- [0108] 도 12는 비(Ratio)가 1.5일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이고, 도 13은 비(Ratio)가 2.0일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이고, 도 14는 비(Ratio)가 2.5일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이고, 도 15는 비(Ratio)가 3일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이고, 도 16은 비(Ratio)가 4.0일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이고, 도 17은 비(Ratio)가 5.0일 때의 레이저 빔의 형상을 도시한 것이다.
- [0109] 상기 도면들을 참조하면, 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 커질수록 잘록한 모양의 빔 프로파일이 만들수 있음을 알 수 있다.

- [0110] 도 18은 도 3의 가우시안 빔 프로파일로 유기 발광 디스플레이 장치에 조사하였을 때 프릿의 단면에 따른 온도 분포를 정규화한 것이다.
- [0111] 도 19 내지 도 24은 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)를 변화에 따른 프릿 단면의 온도 분포를 정규화한 것이다.
- [0112] 도 18을 참조하면, 전술한 바와 마찬가지로 가우시안 빔 프로파일을 사용할 경우, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 45% 이상의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 최대 34%의 온도 차가 발생한다.
- [0113] 도 19를 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 1.5 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 41%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 25%의 온도 차가 발생한다. 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0114] 도 20을 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 2.0 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 40%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 23%의 온도 차가 발생한다. 마찬가지로, 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0115] 도 21을 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 2.5 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 37%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 20%의 온도 차가 발생한다. 한편, 본 실시예에서는 프릿 중앙부에서의 온도가 14% 감소하였으나, 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0116] 도 22를 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 3.0 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 37%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 20%의 온도 차가 발생한다. 한편, 본 실시예에서는 프릿 중앙부에서의 온도가 20% 감소하였으나, 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0117] 도 23을 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 4.0 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 37%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 19%의 온도 차가 발생한다. 한편, 본 실시예에서는 프릿 중앙부에서의 온도가 25% 감소하였으나, 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0118] 도 24를 참조하면, 본 실시예에 따른 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 5.0 일 때, 프릿 중앙부와 프릿 단부는 37%의 온도차가 발생하고, 유효 실효(FWeff) 내에서는 프릿 중심부와 프릿 단부는 18%의 온도 차가 발생한다. 한편, 본 실시예에서는 프릿 중앙부에서의 온도가 28% 감소하였으나, 도 18의 가우시안 빔 프로파일과 비교하였을 때 프릿 단부의 온도 균일도가 개선되었음을 알 수 있다.
- [0119] 상기 그래프들을 참조하면, 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 작아질수록 프릿 중심부에서의 온도가 주변보다 상승하면서 가우시안 빔 프로파일과 유사한 형상으로 변하지만 프릿 중심부에서의 온도 하강 현상을 줄어든고, 레이저 빔의 중심부의 길이(D0)에 대한 레이저 빔의 주변부의 길이(D1)의 비(Ratio)가 커질수록 프릿 중심부에서의 온도 하강 현상은 발생하지만, 프릿 단면 방향의 온도 균일도는 좋아지는 것을 알 수 있다.
- [0120] 따라서, 본 실시예에 따른 빔 프로파일은 프릿의 단면 방향의 온도 균일도를 향상시키면서 중심부에서의 온도 하강 현상을 방지하기 위하여 적절한 범위의 비(Ratio)를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0121] 한편, 상기 실시예들에서는 밀봉부로 프릿을 사용하는 경우를 예시로 설명하였지만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다양한 재료의 밀봉부에도 본 발명의 사상이 적용될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0122] 또한, 상기 실시예들에서는 레이저 빔 조사 장치로 유기 발광 디스플레이 장치를 밀봉하는 방법에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 상하 두 개의 기관 사이에 프릿과 같은 밀봉 패턴이 구비되어 있고, 밀봉 패턴에 레이저 빔을 조사하여 상하 기관을 밀봉하는 것이라면, 디스플레이 소자의 종류에 관계없이 다양한 장치에 응용될 수 있음은 물론이다.

[0123] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

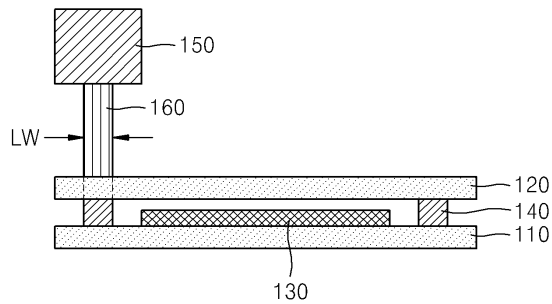
부호의 설명

[0124]

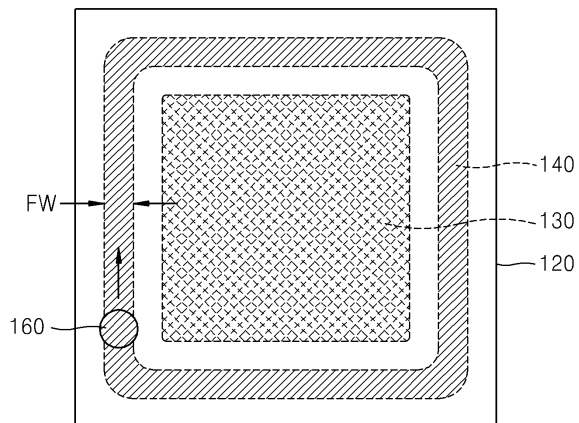
110: 제1 기관	120: 제2 기관
130: 유기 발광부	140: 밀봉부
150: 레이저 빔 조사장치	160: 레이저 빔

도면

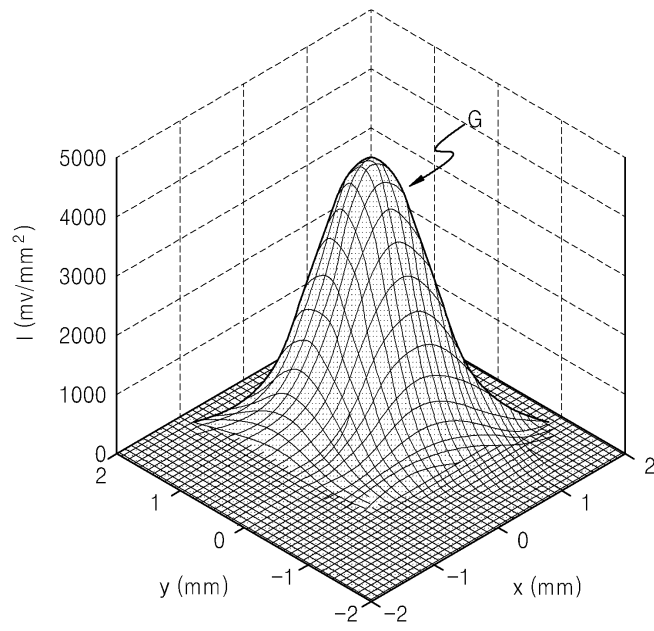
도면1



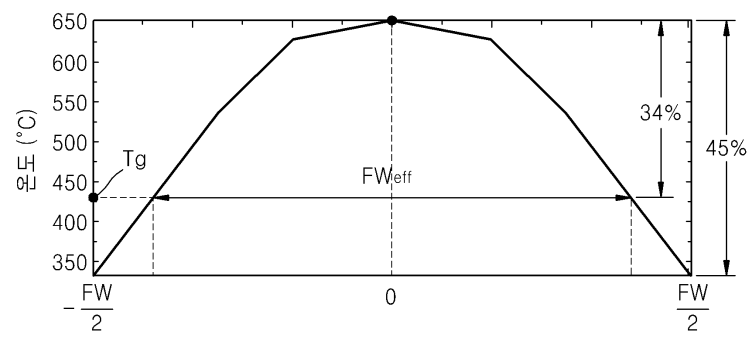
도면2



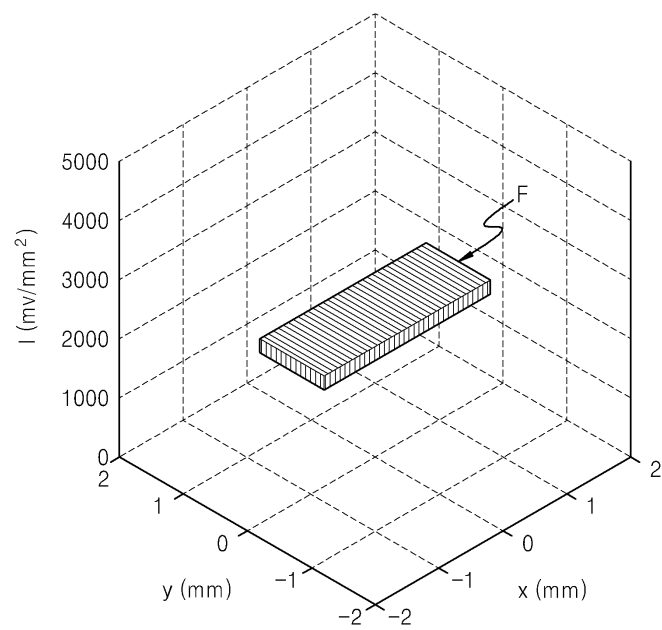
도면3



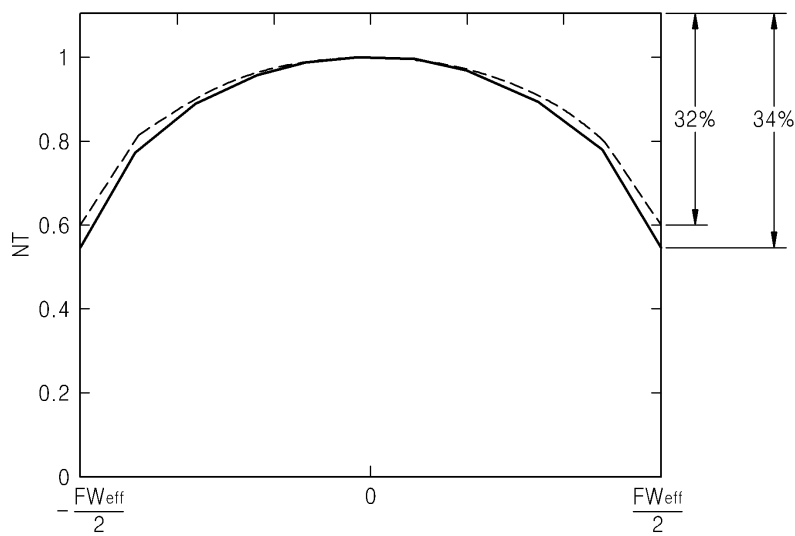
도면4



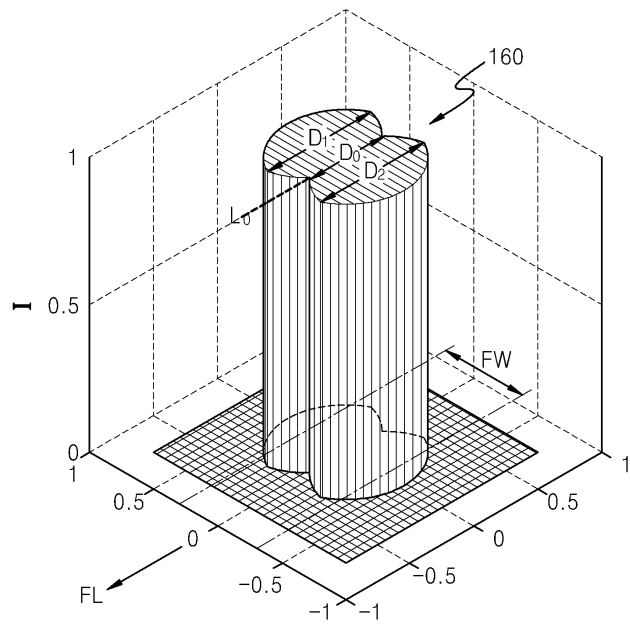
도면5



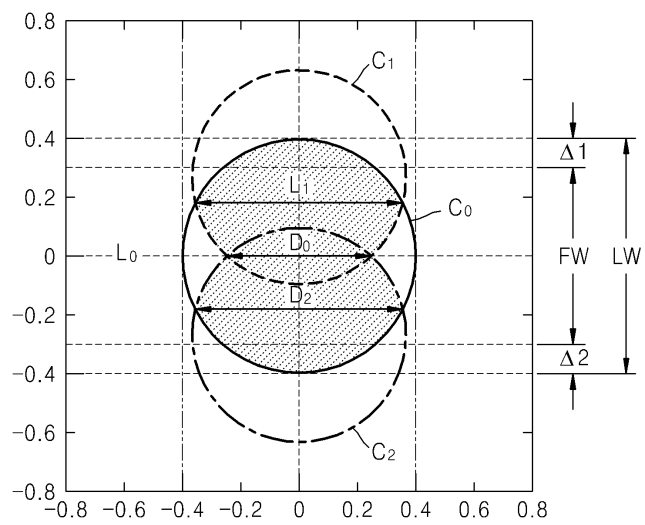
도면6



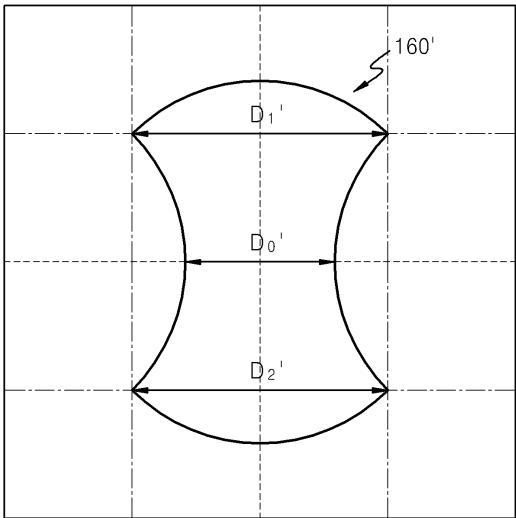
도면7



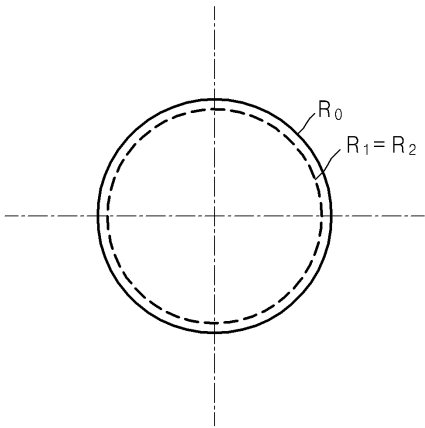
도면8



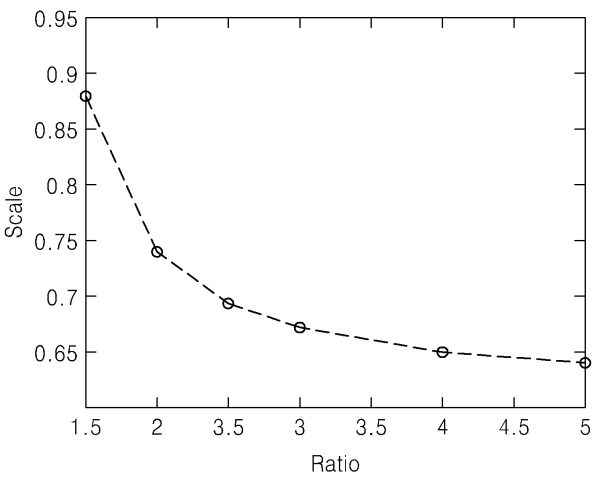
도면9



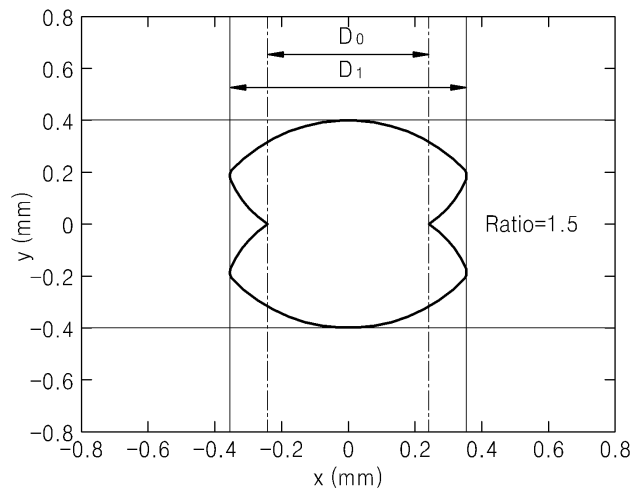
도면10



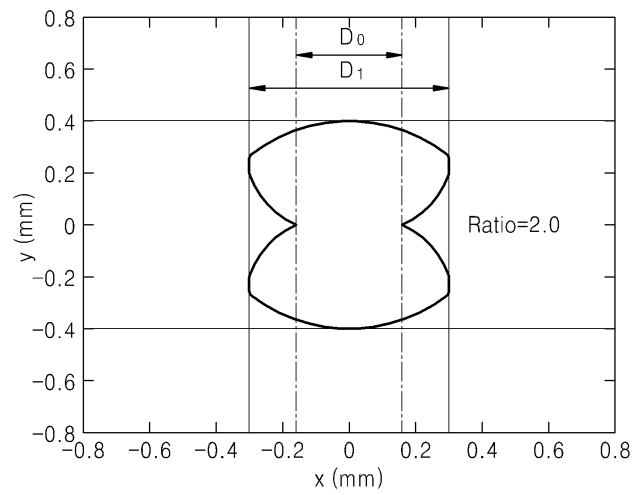
도면11



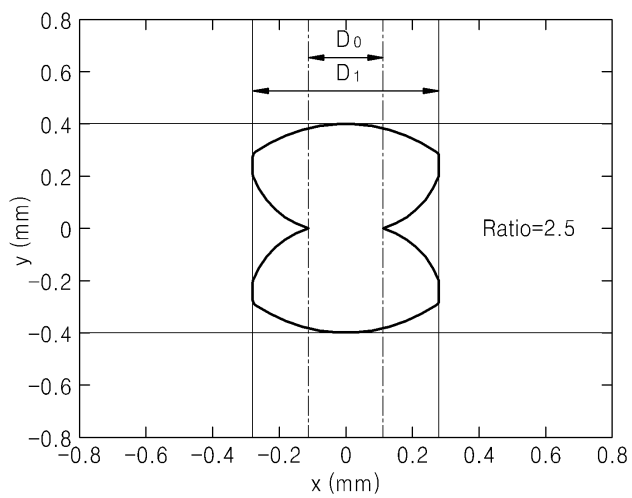
도면12



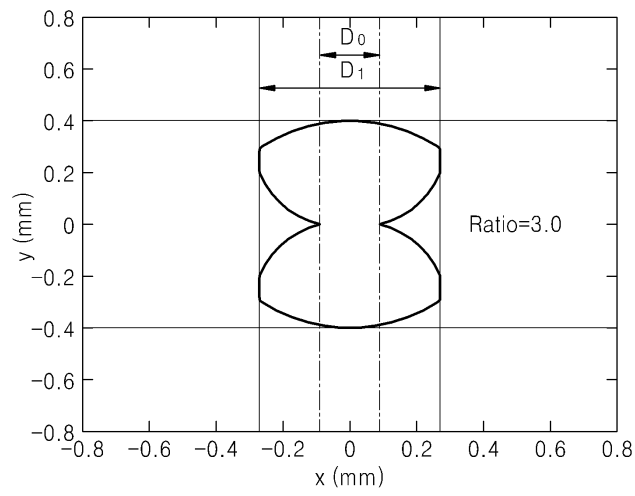
도면13



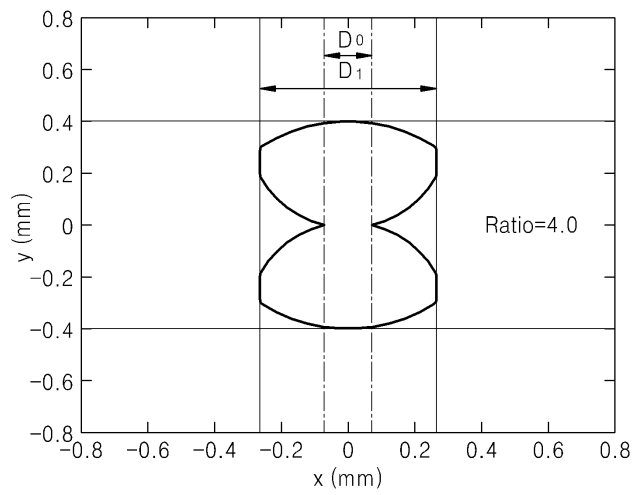
도면14



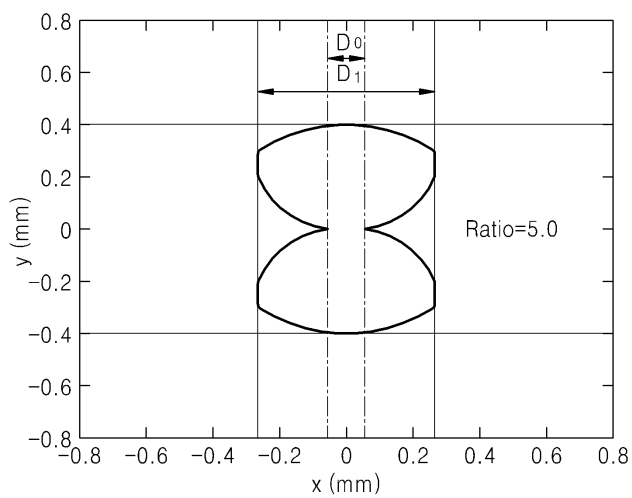
도면15



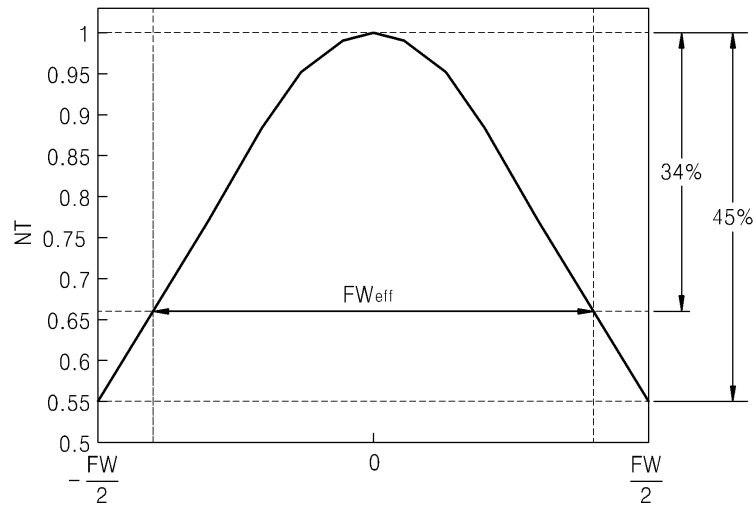
도면16



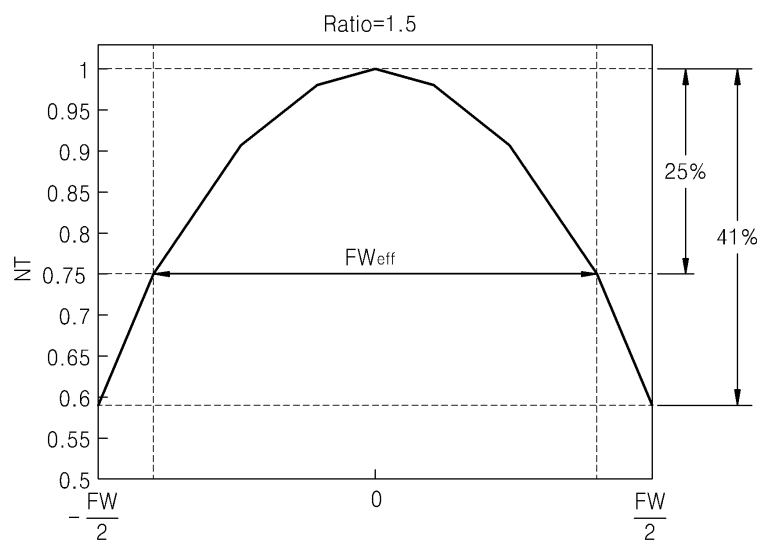
도면17



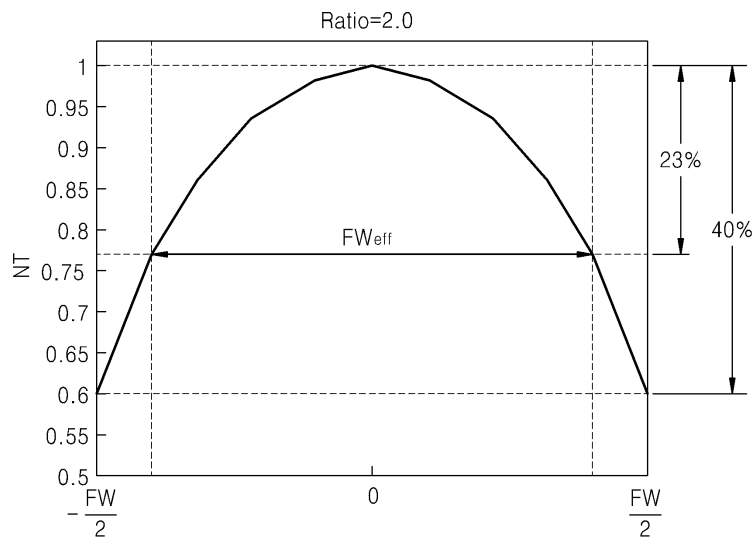
도면18



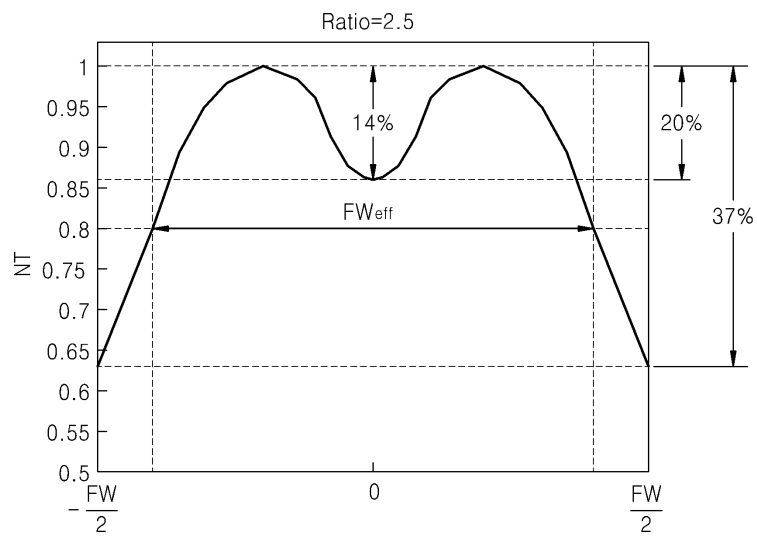
도면19



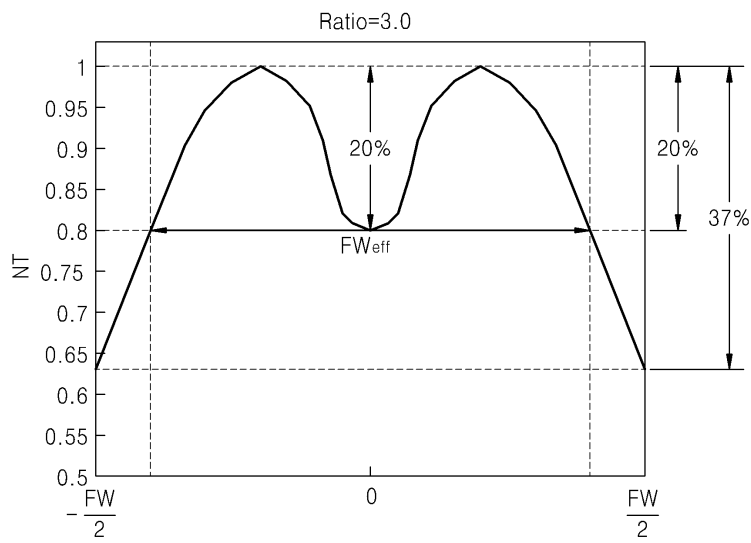
도면20



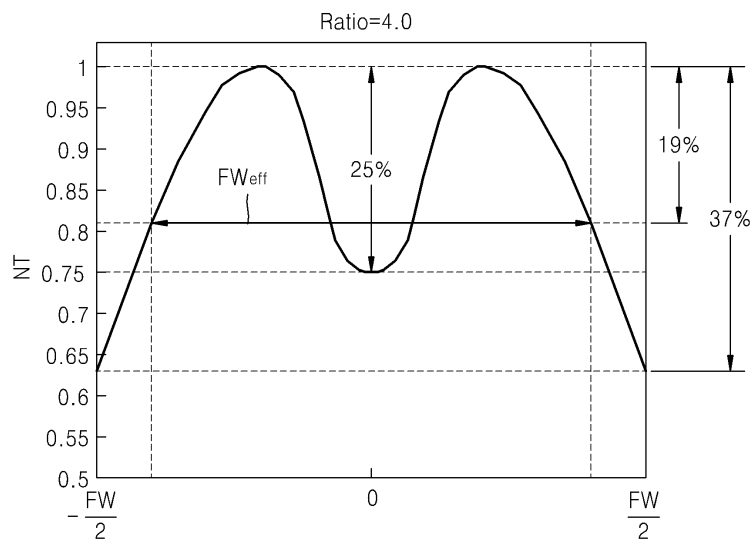
도면21



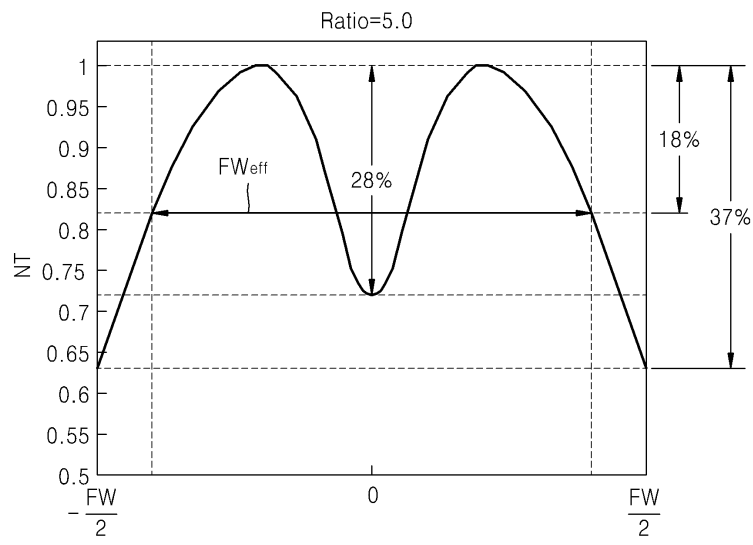
도면22



도면23



도면24



专利名称(译)	用于基板密封的激光束照射装置，基板密封方法和有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101097328B1	公开(公告)日	2011-12-23
申请号	KR1020100001312	申请日	2010-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG MIN 이정민 KANG TAE WOOK 강태욱		
发明人	이정민 강태욱		
IPC分类号	H01L51/56 H01S3/10 H01L H01S H01L27/32 H05B33/04		
CPC分类号	B23K26/073 H01L51/5246		
其他公开文献	KR1020110080884A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明的一个方面中，激光束照射设备用于通过向设置在第一基板和第二基板之间的密封部分照射激光束来密封第一基板和第二基板，该激光束是一种激光束照射装置，其特征在于，整体具有恒定的束强度（束强度），并且具有如下形状的束轮廓：其中，中心的两侧相对于激光束中心线以对称形状凹入。

