

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01S 3/10

(45) 공고일자 1990년09월13일
(11) 공고번호 90-006586

(21) 출원번호	특1987-0010550	(65) 공개번호	특1988-0004610
(22) 출원일자	1987년09월23일	(43) 공개일자	1988년06월07일
(30) 우선권 주장	61-229252 1986년09월26일 일본(JP)		
(71) 출원인	세미콘닥터 에너지 라보라토리 캄파니 리미티드	야마자끼 슌嶽	
	일본국, 가나가와켄, 이슈기시 하세 398		

(72) 발명자 시노하라 히사토
일본국, 가나가와켄, 사가미하라시 세이센 죠히 5-15-8
(74) 대리인 황의만

심사관 : 박종범 (특허공보 제2018호)

(54) 레이저 스크라이빙 장치와 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

레이저 스크라이빙 장치와 방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따른 레이저 스크라이빙 장치의 단면도.

제2a도-제2d도는 레이저 빔의 단면을 보인 설명도.

제3a도와 제3b도는 본 발명에 따라 처리된 기재의 평면도와 측면도.

제4a도와 제4b도는 본 발명의 다른 실시예에 따라 처리된 기재의 평면도와 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------|------------|
| 1 : 익지머 레이저 | 2 : 확대기 |
| 3 : 슬릿 | 4 : 원통형 렌즈 |
| 20 : 레이저 빔 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 레이저 스크라이빙 장치와 방법에 관한 것이다.

사진 평판의외에 액정장치에 사용되는 투명 전도성 필름을 레이저 처리하는 것은 공지되어 있다. 이러한 레이저 처리에 있어서 레이저 빔의 광원으로는 YAG레이저가 사용되었으며, 예를들어 파장은 1.06미크론이다. 이러한 레이저 처리 과정에 있어서, 요구가 처리될 기재에 그어지는 선의 형태로 스폿트형 레이저 빔의 연속적인 조사로 형성된다. 따라서 레이저 빔의 에너지 강도, 주사속도등의 처리조건이 열전도성과 같이처리될 투명 전도성 필름의 특성에 따라서 제어되어야 한다. 이러한 이유로 제품의 특성저하없이 대량생산으로 상업화 하였을 때에 생산성을 높이는 것이 어렵다. 또한 1.06미크론의 파장에 해당하는 1.23ev/포우톤의 레이저 에너지는 산화주석·산화인듐·산화인듐주석·산화아연등과 같은 통상적인 투명전도성 필름의 에너지 갭 범위인 3-4ev에 비교할 때에 매우 작다. 또한 Q-스위칭 조작을 이용한 레이저 처리과정에 있어서, 레이저 빔은 단면직경이 50미크론, 초점 거리가 40mm, 펄스주파수가 3KHz, 그리고 펄스폭이 60나노초 0.5-1W/스포트의 레이저 빔으로 30-60cm/분의 속도로 주사한다. 이러한 고에너지 때문에 투명전도층이 형성된 하부층에 균열이 일어날 수 있으며 피가공물에 결함을 만들기도 한다. 하부면의 손상은 비늘의 형태로 나타난다.

또한 종래기술의 레이저 처리과정에 있어서는 다수의 정밀한 요구가 10-50미크론의 간격으로 형성될 수 없으며 요구의 불완전한 형성으로 레이저 처리후에 에칭과정이 수반되어야 한다. 또한 모든 과정

에서 레이저 출력이 파동, 특히 초기 출력의 파동 때문에 레이저 처리 조건은 모니터 되어야 한다.

본 발명은 일본국 특허출원 소 59-211769를 개선한 것이다. 본 발명의 목적은 하층면에 손상을 주지 않고 기재에서 필름의 일부를 제거할 수 있는 레이저 스크라이빙 장치와 레이저 스크라이빙 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 구면수차 현상이 일어나지 않는 레이저 스크라이빙 장치와 레이저 스크라이빙 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 레이저 스크라이빙 장치는 단면크기가 20~200미크론, 즉 폭이 150미크론이고 길이가 10~60cm, 즉 30cm이고 처리될 기재상에서 라인이 동시에 조사되어 각인되는 평형의 레이저 빔이 이용된다. 줄기로는 레이저 빔의 파장이 400nm이고 펄스폭이 50나노메타이다. 이러한 펄스화된 레이저 빔에 의하여 광에너지 흡수율은 100배 이상으로 증강되었으며, 실제로 처리시간은 종래기술에 비하여 10배 이하로 단축되었다.

또한 본 발명에 따라서, 레이저 빔의 테두리부분이 제거되어 구면수차 효과가 제한된다. 이에 따라서 길이 30cm이고 폭이 10-30미크론, 예를들어 20미크론으로 요구가 기재상에 형성되기 원한다하여도 기재상에서 처리된 변부가 깨끗이 마무리되고 예리한 경계면의 형성도 가능하다.

본 발명을 첨부된 도면에 의거하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

제 1 도는 레이저 처리장치를 보인 것이다. 이 도면에서, 장치는 기재홀더와 레이저 조사장치로 구성된다. 레이저 조사장치는 케이스 인코포레이티드에서 시판하고 있는 엑시머(eximer) 레이저 (1)(KrF)(파장=248mm, 에너지 갭=5.0ev), 확대기(2), 슬릿(3)와 원통형 렌즈(4)로 구성된다. 단면 크기가 16mm×20mm이고 에너지 강도가 $5.6 \times 10^{-2} \text{ mJ/mm}^2$ 인 레이저(1)로 부터 방출되는 레이저 빔(20) (제2A)는 제 1 도 도면에 대하여 수직인 방향에 대하여 확대기(2)에 의하여 확대된다. 단면크기가 16mm×300mm인 확대된 레이저 빔(21)(제2b도)은 슬릿(3)에 의하여 그 주연부(가장자리)가 제거된다. 변부가 제거되고 단면크기가 2mm×300mm인 레이저 빔(22)(제2c도)은 베이스(25)상에 착설된 기재(10)의 산화주석 필름(에너지 갭=3.5ev)과 같은 투명전도성 필름(11)상에 촛점이 맞추어진다. 필름(11)위에서 레이저 빔의 폭은 20미크론이다. 베이스(25)는 X와 Y방향으로 이동되어 레이저 빔이 요구된 위치에서 촛점이 맞추어질 수 있다.

슬릿(3)의 폭은 경우에 따라서 결정될 수 있다. 이 슬릿의 폭은 레이저 빔이 구면수차가 무시될 수 있는 폭으로 촛점이 맞추어지도록 선택되어야 한다. 즉 렌즈의 성능이 촛점이 맞추어진 레이저 빔의 폭은 간접적으로 결정한다. 레이저 빔의 펄스폭은 50 나노초이하, 예를들어 20나노초이고 반복 주파수는 1-100Hz, 예를들어 10Hz이다. 경험에 따르면, 10Hz/펄스에서 펄스화된 레이저 빔으로 레이저 스크라이빙 하므로써 투명필름의 제 5 층에 완벽한 요구가 형성되었으며 처리시간 0.8분 이내에 폭 20미크론, 간격 15mm의 분리된 다수의 필름부분을 얻을 수 있었다. 초음파 세척후에도 하층면은 손상을 입지 않았다. 전체처리 과정은 단 5-10분만에 완료되었다.

요구의 형성은 이 요구에 대하여 수직인 방향으로 처리될 기재를 반복이동시켜 반복적으로 수행될 수 있다.

이러한 방법으로, 제3도에서 보인 바와같이 길이 30cm 폭 20미크론, 그리고 간격이 400미크론인 다수의 요구가 평행하게 형성되었다. 즉, 기재는 레이저 빔의 한 펄스의 조사후에 수직방향으로 15mm를 이동시켰다.

물론 인접한 조사부분이 간격없이 배열되게 기재를 선택적으로 이동시키므로써 폭 20미크론, 간격 40미크론인 다수의 스트립이 형성될 수 있다.

상기한 방법에 대하여 유사한 방법으로, 수소 또는 불소가 도핑된 비단결정 반도체 필름이 기재상에 100Å의 두께로 형성되었다. 이 필름은 파장 400nm이하, 펄스폭 10나노초, 그리고 평균출력 2.3mJ/mm³의 펄스화된 레이저 빔으로 스크라이빙하여 다수의 부분으로 절단되었다. 하층면의 손상은 없었다.

제4a도와 제4b도는 본 발명의 다른 실시형태를 보인 것이다. 이 실시형태에서 초전도 코일이 제작되었다. 산화마그네슘(MgO)으로된 기재(31)의 (100) 평면에 (001)평면을 갖는 초전도 코일이 형성된다. 이 초전도 필름은 일반적으로 분자식 $AB Cu_3 O_{6-8}$ 로 표시되는 세라믹으로 되어 있다. 여기에서 A는 하나이상의 희토류원소이고, B는 알칼리토류금속, 예를들어 $YBa_2Cu_3O_{6-8}$ 를 나타낸다. 전기 실시형태의 설명과 유사한 방법으로 다수의 요구(1-1, 1-2, 1-3, r-1, r-3, t-1, t-2, t-3, b-1, b-2, b-3)가 형성되었다. 이와같이 하므로써, 단부를 제거하여 레이저 빔의 단면길이를 변경시키기 위한 한쌍의 스크린과 같은 차단수단이 레이저(1)와 확대기(2), 또는 확대기(2)과 슬릿(3) 사이에 착설되었다.

즉 요구(1-1)를 형성한 후에 레이저 빔의 길이가 짧아져 다음 요구(1-2)가 스크라이빙 되었다.

동일한 방법으로 동일방향으로 배향된 나머지 요구가 연속하여 형성된다. 그리고 기재를 90° 회전시켜 요구(t-1)-요구(b-3)를 스크라이빙 한다. 그 결과로 소용돌이형 코일 형태의 초전도 코일이 제작되었다.

본 발명은 이상 설명된 실시형태로만 제한되지 않으며 당업계에 속하면 여러가지 수정이나 변경이가능할 것이다. 예를들어 광학계를 보다 정밀하게 하기 위하여 빔 확대기와 처리될 기재사이에는 집광기, 콘덴싱 렌즈, 투사렌즈등을 설치할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

레이저 스크라이빙 장치에 있어서, 이 장치가 익지머 레이저, 이 익지머 레이저로부터 방출된 레이저빔을 확대하기 위한 레이저 빔 확대기, 확대된 레이저 빔의 변부를 제거하기 위한 차단수단, 상기 차단수단을 지나는 레이저 빔의 초점을 맞추기 위한 볼록렌즈와, 초점이 맞추어진 레이저 빔으로 처리될 위치에 기재를 고정하기 위한 기재홀더로 구성됨을 특징으로 하는 레이저 스크라이빙 장치.

청구항 2

청구범위 1항에 있어서, 상기 볼록렌즈가 선의 형태로 상기 기재상에 레이저 빔의 초점을 맞추는 특징으로 하는 장치.

청구항 3

청구범위 1항에 있어서, 상기 확대기가 익지머 레이저로부터 일측 방향으로 레이저 빔을 확대함을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

청구범위 3항에 있어서, 상기 볼록렌즈가 확대방향에 대하여 수직인 방향에 대해 확대된 레이저 빔의 초점을 맞추는 원통형 렌즈임을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

청구범위 1항에 있어서, 상기 기재홀더가 레이저 빔의 이동방향에 대하여 수직인 방향으로 이동될 수 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

기재에 형성된 필름을 스크라이빙 하기 위한 방법에 있어서, 이 방법이 익지머 레이저로부터의 레이저 빔을 확대하는 단계, 확대된 레이저 빔의 변부를 제거하는 단계, 기재상에 변부가 제거된 레이저 빔의 초점을 맞추는 단계와, 조사된 필름부분을 제거하는 단계로 구성됨을 특징으로 하는 레이저 스크라이빙 방법.

청구항 7

청구범위 6항에 있어서, 상기 익지머 레이저로부터 방출되는 레이저 빔의 파장이 400나노 메타 이하임을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

청구범위 7항에 있어서, 상기 필름이 이 필름의 해당부분을 제거하여 형성된 요구에 의하여 다수의 분리부분으로 절단됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

청구범위 7항에 있어서, 확대단계가 일측 방향으로만 수행됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

청구범위 9항에 있어서, 확대된 레이저 빔이 확대방향에 대하여 수직인 방향에 대해 초점이 맞추어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

청구범위 10항에 있어서, 초점을 맞추는 단계가 상기 기재를 초점방향으로 이동시키는 동안 상기 기재에서 반복적으로 수행되므로서 상기 기재에 다수의 요구가 형성됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

청구범위 6항에 있어서, 상기 레이저 빔이 펄스화됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

청구범위 12항에 있어서, 펄스화된 레이저 빔의 펄스 폭이 50나노초 이하임을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

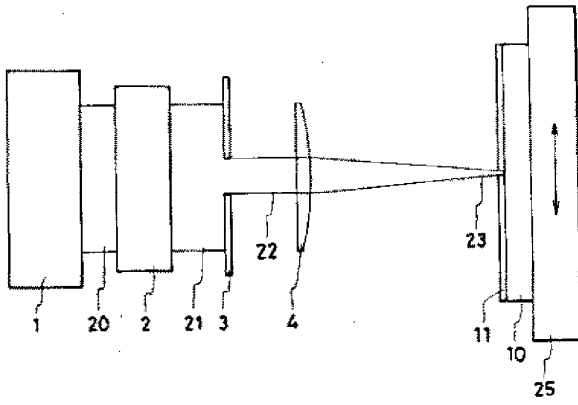
청구범위 6항에 있어서, 상기 확대단계가 일측방향에 대하여서만 수행되고 변부가 제거된 레이저점이 선형단면의 평행빔이 됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

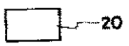
청구범위 6항에 있어서, 선형 단면인 상기 레이저 빔의 변부를 제하는 방법.

도면

도면1



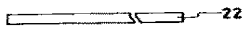
도면2A



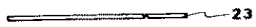
도면2B



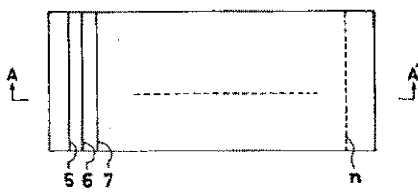
도면2C



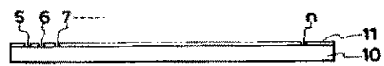
도면2D



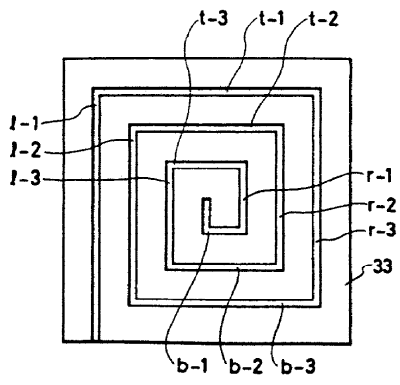
도면3A



도면3B



도면4A



도면4B

