



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0074453
(43) 공개일자 2016년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G02B 6/13 (2006.01)
G06F 3/042 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
G02B 6/13 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7005193
(22) 출원일자(국제) 2014년07월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년02월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/069291
(87) 국제공개번호 WO 2015/056474
국제공개일자 2015년04월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-216587 2013년10월17일 일본(JP)
JP-P-2014-101372 2014년05월15일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시기가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
시미즈 유스케
일본국 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시기가이샤 나이
요시오카 료마
일본국 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미
1-1-2 닛토덴코 가부시기가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

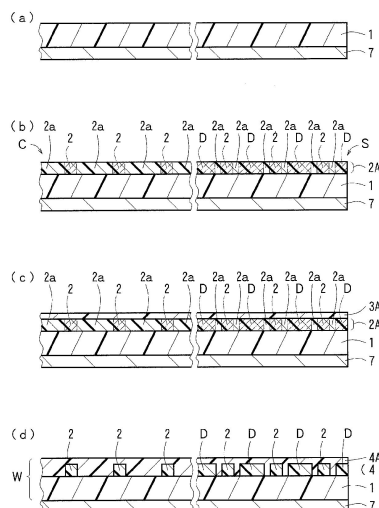
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 위치 센서의 제법 및 그에 의해 얻어진 위치 센서

(57) 요약

스페이스 절약화를 도모할 수 있고, 또한, 코어의 격자형 부분 이외의 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있는 위치 센서의 제법 및 그에 의해 얻어진 위치 센서를 제공한다. 이 위치 센서의 제법은, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)을 노광하여, 격자형 부분(C)과 이 격자형 부분(C)의 외주를 따르도록 구부러져 배치된 외주 부분(S)으로 형성된 코어(2)와, 외주 부분(S)에 대응하는 부분에, 코어(2)와 동일한 형성 재료로 이루어지는 비광로용의 더미 코어(D)를 형성한다. 그리고, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 미노광 부분(2a)을 남긴 상태로, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)을 피복한 후, 가열함으로써, 상기 미노광 부분(2a)의 수지와 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 수지를 혼합하여 혼합층(4A)으로 한다. 그리고, 그 혼합층(4A)을 노광하여 경화시켜 오버클래드층(4)으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06F 3/042 (2013.01)

G06F 3/0421 (2013.01)

G06F 2203/04103 (2013.01)

G06F 2203/04109 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

격자형 부분과, 이 격자형 부분으로부터 연장되어 형성되며 그 격자형 부분의 외주를 따르도록 구부러진 상태로 배치된 외주 부분으로 패턴 형성된 복수의 선형의 코어를, 2층의 시트형의 클래드층으로 협지(挾持)한 상태로, 시트형의 광도파로를 제작한 후, 상기 외주 부분의 코어의 단부면에 광소자를 접속하는 위치 센서의 제법으로서, 상기 광도파로의 제작이, 제1 클래드층을 형성하는 공정과, 이 제1 클래드층의 표면에, 코어 형성용의 제1 감광성 수지층을 형성하는 공정과, 이 코어 형성용의 제1 감광성 수지층에 대해 미리 정해진 패턴의 노광을 실시하여, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역에서는, 상기 노광에 의해 경화시킨 부분을 광로용의 코어로 형성하고, 상기 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 상기 노광에 의해 경화시킨 부분을 광로용의 코어 및 비광로용의 더미 코어로 형성하는 공정과, 상기 노광 후, 상기 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 노광 부분으로 이루어지는 코어 및 더미 코어 및 미노광 부분의 표면을, 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층으로 피복하는 공정과, 상기 제1 및 제2 감광성 수지층을 가열함으로써, 상기 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 미노광 부분의 수지와 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층의 수지를 혼합하여 혼합층으로 하는 공정과, 상기 혼합층을 노광하여, 그 노광에 의해 경화시킨 혼합층을 제3 클래드층으로 하는 공정을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 위치 센서의 제법.

청구항 2

상기 제1항에 기재된 위치 센서의 제법에 의해 얻어진 위치 센서로서, 코어의 격자형 부분의 외주를 따르도록 구부러진 상태로 배치된 외주 부분에 대응하는 영역에, 비광로용의 더미 코어가 형성되고, 광로용의 코어와 그 코어 주변의 제3 클래드층의 굴절률차가, 상기 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다 커지게 되는 것을 특징으로 하는 위치 센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압박 위치를 광학적으로 검지하는 위치 센서의 제법 및 그에 의해 얻어진 위치 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 압박 위치를 광학적으로 검지하는 위치 센서가 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 이것은, 광로가 되는 복수의 선형의 코어를 종횡 방향으로 배치하고, 이들 코어의 둘레 가장자리부를 클래드로 덮음으로써 시트형의 광도파로를 형성하며, 상기 각 코어의 일단면에 발광 소자로부터의 광을 입사시키고, 각 코어 내를 전파해 온 광을, 각 코어의 타단면에서 수광 소자에 의해 검출하도록 되어 있다. 그리고, 상기 코어의 종횡 배치 부분에 대응하는, 광도파로의 표면의 일부를 손가락 등으로 압박하면, 그 압박 부분의 코어가 찌부러지고(압박 방향의 코어의 단면적이 작아지고), 그 압박 부분의 코어에서는, 상기 수광 소자에서의 광의 검출 레벨이 저하되기 때문에, 상기 압박 부분의 종횡 위치(좌표)를 검지할 수 있도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 평성 제8-234895호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나, 상기 종래의 위치 센서는, 발광 소자로부터 코어의 종횡 배치 부분까지의 광로가 대략 직선적이고, 게다가, 양자 사이의 거리가 떨어진 것으로 되어 있어, 그 위치 센서 자체가 넓은 스페이스를 필요로 하는 것으로 되어 있다.
- [0005] 그래서, 본 출원인은, 스페이스 절약화가 가능한 위치 센서를 제안하여 이미 출원하고 있다(일본 특허 출원 제 2013-87939호). 이 위치 센서는, 격자형으로 형성된 코어 부분을 갖고, 발광 소자로부터 그 격자형 부분까지의 코어 부분, 및 상기 격자형 부분으로부터 수광 소자까지의 코어 부분을, 상기 격자형 부분의 외주를 따르도록 구부린 상태로, 광도파로의 둘레 가장자리부에 배치함으로써, 위치 센서의 스페이스 절약화를 도모하고 있다. 그리고, 상기 코어의 격자형 부분에 대응하는 광도파로의 표면 부분이 입력 영역으로 되어 있다.
- [0006] 그러나, 상기 코어의 격자형 부분의 외주를 따르는 외주 부분은, 구부러져 있음으로써, 그 굽힘 부분으로부터 광이 누설될(산란할) 우려가 있다. 특히, 보다 스페이스 절약화를 도모하기 위해서, 외주 부분을 좁게 형성하면, 그만큼, 굽힘 부분이 급격한(곡률 반경이 작은) 것이 되어, 광이 누설될(산란할) 가능성이 보다 높아진다. 이와 같이 외주 부분의 굽힘 부분으로부터 광이 누설되면(산란하면), 그에 의해서도 수광 소자에서의 광의 검출 레벨이 저하된다. 이 경우, 그 광의 검출 레벨의 저하가, 격자형 부분(입력 영역)에서의 압박에 의한 것인지, 그 이외의 외주 부분의 굽힘 부분에 의한 것인지 판단할 수 없기 때문에, 정확한 압박 위치를 검지할 수 없게 된다. 그 점에서 개량의 여지가 있다.
- [0007] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 스페이스 절약화를 도모할 수 있고, 또한, 코어의 격자형 부분 이외의 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있는 위치 센서의 제법 및 그에 의해 얻어진 위치 센서의 제공을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 격자형 부분과, 이 격자형 부분으로부터 연장되어 형성되며 그 격자형 부분의 외주를 따르도록 구부러진 상태로 배치된 외주 부분으로 패턴 형성된 복수의 선형의 코어를, 2층의 시트형의 클래드층으로 협지(挾持)한 상태로, 시트형의 광도파로를 제작한 후, 상기 외주 부분의 코어의 단부면에 광소자를 접속하는 위치 센서의 제법으로서, 상기 광도파로의 제작이, 제1 클래드층을 형성하는 공정과, 이 제1 클래드층의 표면에, 코어 형성용의 제1 감광성 수지층을 형성하는 공정과, 이 코어 형성용의 제1 감광성 수지층에 대해 미리 정해진 패턴의 노광을 실시하여, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역에서는, 상기 노광에 의해 경화시킨 부분을 광로용의 코어로 형성하고, 상기 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 상기 노광에 의해 경화시킨 부분을 광로용의 코어 및 비광로용의 더미 코어로 형성하는 공정과, 상기 노광 후, 상기 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 노광 부분으로 이루어지는 코어 및 더미 코어 및 미노광 부분의 표면을, 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층으로 피복하는 공정과, 상기 제1 및 제2 감광성 수지층을 가열함으로써, 상기 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 미노광 부분의 수지와 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층의 수지를 혼합하여 혼합층으로 하는 공정과, 상기 혼합층을 노광하여, 그 노광에 의해 경화시킨 혼합층을 제3 클래드층으로 하는 공정을 구비하고 있는 위치 센서의 제법을 제1 요지로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은, 상기 위치 센서의 제법에 의해 얻어진 위치 센서로서, 코어의 격자형 부분의 외주를 따르도록 구부러진 상태로 배치된 외주 부분에 대응하는 영역에, 비광로용의 더미 코어가 형성되고, 광로용의 코어와 그 코어 주변의 제3 클래드층의 굴절률차가, 상기 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다, 커지고 있는 위치 센서를 제2 요지로 한다.
- [0010] 본 발명자들은, 위치 센서에 있어서, 코어의 격자형 부분의 외주에, 그 격자형 부분과 광소자 사이를 광학적으로 접속하는 코어 부분을, 따르게 하도록 구부린 상태로 배치함으로써 스페이스 절약화를 도모한 것에 대해, 코어의 격자형 부분 이외의 부분으로부터 광이 누설되지(산란하지) 않도록 하기 위해서 연구를 하였다. 그래서, 코어와 그 코어 주변의 클래드의 굴절률차를, 상기 격자형 부분의 외주 부분에 대응하는 영역 쪽을, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다, 크게 하는 것을 착상하여, 위치 센서의 제법에 대해 연구를 거듭하였다. 상기 굴절률차가 클수록, 코어로부터 광이 누설되지(산란하지) 어려워지기 때문이다. 그 연구 과정에서, 코어에 접하는 클래드층의 형성을, 굴절률이 큰 코어의 형성 재료와, 굴절률이 작은 클래드층의 형성 재료를, 체적비를 변경해서 혼합하여 행하는 것을 착상하고, 더 연구를 거듭하였다. 그 결과, (제1) 클래드층의 표면에, 코어를, 코어 형성용의 (제1) 감광성 수지층에 대해 노광하여 형성할 때에, 상기 외주 부분에 대응하는 영역에는, 광로용의 코어뿐만이 아니라, 비광로용의 더미 코어도 상기 감광성 수지층에 대한 노광에 의해 경화시켜 형성하고, 그

후, 미노광 부분을 남긴 상태로, 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층으로 피복하여, 가열함으로써, 상기 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 미노광 부분의 수지와 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층의 수지를 혼합하여 혼합층으로 하며, 그 혼합층을 노광하여 경화시켜 제3 클래드층으로 하면, 코어와 그 제3 클래드층의 굴절률차는, 상기 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다 커져, 상기 외주 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명에 도달하였다.

[0011] 즉, 일반적으로, 굴절률이 상이한 2개의 재료를 혼합한 경우, 그 혼합한 재료의 굴절률은, 양자 사이의 값이 되고, 혼합 체적비가 큰 측의 굴절률에 근접한 값이 된다. 이것으로부터, 본 발명에서는, 상기 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 더미 코어가 형성되어 있는 분만큼, 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 미노광 부분의 혼합 체적비가, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다 작아지기 때문에, 제3 클래드층의 굴절률은, 상기 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다, 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층의 굴절률에 근접한 값이 된다. 즉, 코어와 그 제3 클래드층의 굴절률차는, 상기 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분에 대응하는 영역보다 커져, 상기 외주 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있는 것이다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 위치 센서의 제법은, 코어 형성용의 제1 감광성 수지층에 대해 노광하여 광로용의 코어를 형성할 때에, 외주 부분에 대응하는 영역에, 상기 감광성 수지층에 대한 노광에 의해 비광로용의 더미 코어를 형성하기 때문에, 그 후의 공정에서, 코어 형성용의 제1 감광성 수지층의 미노광 부분의 수지와 제2 클래드층 형성용의 제2 감광성 수지층의 수지를 혼합하여 혼합층으로 할 때에, 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 상기 코어 형성용의 미노광 부분의 수지의 혼합 체적비를 작게 할 수 있다. 이에 의해, 상기 혼합층을 노광하여 경화시킨 제3 클래드층의 굴절률을, 외주 부분에 대응하는 영역 쪽을, 격자형 부분에 대응하는 영역보다 작게 할 수 있다. 그 때문에, 코어와 그 제3 클래드층의 굴절률차를, 외주 부분에 대응하는 영역 쪽을, 격자형 부분에 대응하는 영역보다 크게 할 수 있다. 게다가, 그 영역에 의한 굴절률차의 차이를, 동시에 발현할 수 있다. 그 결과, 외주 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있는 위치 센서, 즉 압박 위치를 적정하게 감지할 수 있는 위치 센서를 얻을 수 있다.

[0013] 본 발명의 위치 센서는, 상기 위치 센서의 제법에 의해 얻어진 것이기 때문에, 외주 부분에 대응하는 영역에, 비광로용의 더미 코어가 형성되고, 광로용의 코어와 그 코어 주변의 제3 클래드층의 굴절률차가, 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 격자형 부분에 대응하는 영역보다 커지고 있다. 그 때문에, 본 발명의 위치 센서는, 외주 부분에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있어, 압박 위치를 적정하게 감지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 위치 센서의 일 실시형태를 모식적으로 도시하며, 도 1의 (a)는 그 평면도이고, 도 1의 (b)는 그 중앙부의 확대 단면도이며, 도 1의 (c)는 그 둘레 가장자리부의 확대 단면도이다.

도 2의 (a) 내지 도 2의 (d)는 상기 위치 센서를 구성하는 광도파로의 제법을 모식적으로 도시한 설명도이다.

도 3은 상기 위치 센서의 사용 상태를 모식적으로 도시한 확대 부분 단면도이다.

도 4의 (a) 내지 도 4의 (f)는 상기 위치 센서에 있어서의 격자형의 코어의 교차 형태를 모식적으로 도시한 확대 평면도이다.

도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는 상기 격자형의 코어의 교차부에서의 광의 진로를 모식적으로 도시한 확대 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 다음으로, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 상세히 설명한다.

[0016] 도 1의 (a)는 본 발명의 위치 센서의 일 실시형태를 도시한 평면도이고, 도 1의 (b)는 그 중앙부의 단면을 확대한 도면이며, 도 1의 (c)는 그 둘레 가장자리부의 단면을 확대한 도면이다. 이 실시형태의 위치 센서는, 사각형 시트형의 광도파로(W)와, 발광 소자(5)와, 수광 소자(6)를 구비하고 있다. 상기 광도파로(W)는, 사각형 시트형의 언더클래드층(제1 클래드층)(1)의 표면에, 복수의 선형의 광로용의 코어(2)가, 격자형으로 형성되며 광도파로(W)의 중앙 부분에 배치된 격자형 부분(C)과, 이 격자형 부분(C)으로부터 연장되어 형성되며 그 격자형 부분

(C)의 외주를 따르도록 구부러진 상태로 배치된 외주 부분(S)으로 패턴 형성되어 있고, 상기 외주 부분(S)에 대응하는 언더클래드층(1)의 표면 부분에, 상기 코어(2)와 간극을 둔 상태로, 상기 코어(2)와 동일한 형성 재료로 이루어지는 비광로용의 더미 코어(D) [도 1의 (a)에서는 도시하지 않음]가 형성되며, 상기 코어(2) 및 더미 코어(D)를 피복한 상태로, 상기 언더클래드층(1)의 표면에, 오버클래드층(제3 클래드층)(4)이 형성된 것으로 되어 있다. 그리고, 상기 광도파로(W)에 있어서, 광로용의 코어(2)와 그 코어(2)에 접하는 오버클래드층(4)의 굴절률 차는, 외주 부분(S)에 대응하는 영역 쪽이, 격자형 부분(C)에 대응하는 영역보다 커지고 있다. 또한, 상기 발광 소자(5)는, 일측부의 외주 부분(S)의 코어(2)의 일단면에 접속되고, 상기 수광 소자(6)는, 타측부의 외주 부분(S)의 코어(2)의 타단면에 접속되어 있다.

[0017] 이러한 위치 센서에 있어서, 상기 발광 소자(5)로부터 발광된 광은, 상기 코어(2) 안을, 일측부의 외주 부분(S)으로부터 격자형 부분(C)을 거쳐 타측부의 외주 부분(S)까지 통과하여, 상기 수광 소자(6)에 의해 수광되도록 되어 있다. 그리고, 코어(2)의 격자형 부분(C)에 대응하는 오버클래드층(4)의 표면 부분이, 입력 영역으로 되어 있다. 한편, 도 1의 (a)에서는, 코어(2)를 쇄선으로 나타내고 있으며, 쇄선의 굵기가 코어(2)의 굵기를 나타내고 있다. 또한, 도 1의 (a)에서는, 코어(2)의 수를 생략하여 도시하고 있다. 그리고, 도 1의 (a)의 화살표는, 광이 진행되는 방향을 나타내고 있다.

[0018] 다음으로, 상기 광도파로(W)의 제법에 대해 상세히 설명한다.

[0019] 먼저, 상기 기관(7) [도 2의 (a) 참조]을 준비한다. 이 기관(7)의 형성 재료로서는, 예컨대, 유리, 금속, 수지, 석영, 실리콘 등을 들 수 있다.

[0020] 이어서, 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 기관(7)의 표면에, 언더클래드층(1)을 형성한다. 이 언더클래드층(1)은, 예컨대, 감광성 수지를 형성 재료로 하여, 포토리소그래피법에 의해 형성할 수 있다. 언더클래드층(1)의 두께는, 예컨대, 20 μm ~2000 μm 의 범위 내로 설정된다.

[0021] 이어서, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 언더클래드층(1)의 표면에, 코어 형성용의 감광성 수지층(미경화)(2A)을 형성한다. 이 감광성 수지층(2A)의 형성은, 예컨대, 스핀 코트법, 디핑법, 캐스팅법, 인젝션법, 잉크젯법 등에 의해 행해진다. 한편, 이 코어 형성용의 감광성 수지는, 상기 언더클래드층 형성용의 감광성 수지 및 후기하는 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지보다 굴절률이 큰 재료가 이용된다. 이 굴절률의 조정은, 예컨대, 상기 각 감광성 수지의 종류의 선택이나 조성 비율의 조정에 의해 행할 수 있다.

[0022] 계속해서, 상기 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)에 대해, 포토마스크(도시하지 않음)를 통해 미리 정해진 패턴으로 노광한다(노광 부분을 이점 쇄선의 해칭으로 나타냄). 이때, 코어(2)의 격자형 부분(C) [도 2의 (b)의 좌측의 도면]에서는, 광로용의 코어(2)가 되는 부분만을 노광하고, 외주 부분(S) [도 2의 (b)의 우측의 도면]에서는, 코어(2)가 되는 부분뿐만 아니라, 비광로용의 더미 코어(D)가 되는 부분도 노광한다. 그리고, 상기 노광에 의해 노광 부분을 경화시켜, 코어(2) 및 더미 코어(D)로 형성한다. 코어(2) 및 더미 코어(D)의 두께는, 예컨대, 5 μm ~100 μm 의 범위 내로 설정되고, 코어(2) 및 더미 코어(D)의 폭은, 예컨대, 5 μm ~100 μm 의 범위 내로 설정된다.

[0023] 다음으로, 도 2의 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 노광 부분[코어(2) 및 더미 코어(D)] 및 미노광 부분(미경화)(2a)의 표면을, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(미경화)(3A)으로 피복한다. 이 감광성 수지층(3A)의 피복은, 도 2의 (b)에서 설명한, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 형성 방법과 동일하게 하여 행해진다.

[0024] 그리고, 핫 플레이트 등을 이용하여 가열 처리를 행한다. 이 가열 처리에 의해, 상기 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 미노광 부분(2a)의 수지와 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 수지 사이에서 수지의 대류가 발생하고, 양 수지가 혼합되어, 도 2의 (d)에 도시된 바와 같이, 혼합층(4A)이 형성된다. 상기 가열 처리는, 형성되는 상기 혼합층(4A)의 성분이 보다 균일하게 되도록 혼합시키는 관점에서, 100℃~200℃×5분간~30분간의 범위 내에서 행해지는 것이 바람직하다. 상기 가열 처리의 온도가 지나치게 낮거나, 시간이 지나치게 짧으면, 상기 혼합이 불충분해지고, 이후의 공정에서 상기 혼합층(4A)을 경화시켜 이루어지는 오버클래드층(4)의 성분이 불균일하게 되어, 코어(2)의 광 전파 손실이 커진다. 상기 가열 처리의 온도가 지나치게 높거나, 시간이 지나치게 길면, 코어(2)가 용융될 우려가 있다.

[0025] 그 후, 상기 혼합층(4A)을 노광하여 경화시켜, 오버클래드층(4)으로 형성한다. 이 오버클래드층(4)은, 상기 코어(2)의 정상면 및 측면과 접한 상태가 된다. 그리고, 그 오버클래드층(4)의 두께[코어(2) 및 더미 코어(D)의 정상면으로부터의 두께]는, 압박 위치를 검지하기 쉽게 하는 관점에서, 예컨대, 1 μm ~200 μm 의 범위 내로 설정

된다.

[0026] 이와 같이 하여, 기관(7)의 표면에, 상기 언더클래드층(1), 코어(2) 및 더미 코어(D), 및 오버클래드층(4)으로 이루어지는 광도파로(W)가 제조된다. 그리고, 그 광도파로(W)는, 상기 기관(7)의 표면에 형성된 상태로, 또는 상기 기관(7)으로부터 박리되어 사용된다. 그 후, 일측부의 외주 부분(S)의 코어(2)의 일단면에 발광 소자(5)가 접속되고, 타측부의 외주 부분(S)의 코어(2)의 타단면에 수광 소자(6)가 접속되어, 도 1에 도시된 위치 센서가 얻어진다.

[0027] 여기서, 상기 오버클래드층(4)의 굴절률은, 상기 혼합에 의해, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 굴절률과 제 2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 굴절률 사이의 값이 되고, 혼합 체적비가 큰 측의 굴절률에 근접한 값이 된다. 이것으로부터, 상기 광도파로(W)에서는, 상기 외주 부분(S)에 대응하는 영역에서는, 더미 코어(D)가 형성되어 있는 분만큼, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 미노광 부분(2a)의 혼합 체적비가, 상기 격자형 부분(C)에 대응하는 영역보다 작아지기 때문에, 오버클래드층(4)의 굴절률은, 상기 외주 부분(S)에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분(C)에 대응하는 영역보다, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 굴절률에 근접한 값이 된다. 즉, 코어(2)와 오버클래드층(4)의 굴절률차는, 상기 외주 부분(S)에 대응하는 영역 쪽이, 상기 격자형 부분(C)에 대응하는 영역보다 커져, 상기 외주 부분(S)에서의 광의 불필요한 누설(산란)을 방지할 수 있다. 게다가, 상기 영역에 의한 굴절률차의 차이를, 동시에[오버클래드층(4)의 형성시에] 발현할 수 있다.

[0028] 그런데, 상기 광도파로(W)의 제법에서는, 코어(2)의 형성시에, 포토마스크를 통한 노광에 의해, 코어(2)의 측면이 거칠어지는 경우가 있다. 그 코어(2)의 측면 거칠음은, 코어(2)에 있어서의 광 전파에 악영향을 미친다. 종래의 광도파로의 제법에서는, 상기 노광 후, 현상함으로써, 미노광 부분(2a)을 용해 제거하기 때문에, 상기 코어(2)의 측면 거칠음이 남지만, 이 실시형태의 상기 광도파로(W)는, 상기한 바와 같이, 현상하지 않고, 미노광 부분(2a)을 남겨, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 수지와 가열 혼합하기 때문에, 그 가열에 의해, 코어(2)와 상기 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 계면 부분에, 양자가 혼합된 층이 형성되어, 상기 코어(2)의 측면의 표면 거칠음이 없어진다. 이에 의해, 광 전파의 손실을 낮게 할 수 있는 효과를 나타낸다.

[0029] 또한, 이 실시형태에서는, 상기 코어(2)의 탄성률이, 상기 언더클래드층(1)의 탄성률 및 상기 오버클래드층(4)의 탄성률보다 크게 설정되어 있다. 이에 의해, 상기 사각형 시트형의 광도파로(W)의 입력 영역을 압박했을 때에, 그 압박 방향의 코어(2)의 단면의 변형률이, 오버클래드층(4) 및 언더클래드층(1)의 단면의 변형률보다 작아지도록 되어 있다. 한편, 상기 「변형률」이란, 압박 방향에 있어서의, 코어(2), 오버클래드층(4) 및 언더클래드층(1)의 압박 전의 각 두께에 대한, 압박시의 각 두께의 변화량의 비율을 말한다.

[0030] 상기 위치 센서는, 예컨대, 도 3에 단면도로 나타낸 바와 같이, 테이블 등의 평면대(30) 위에 배치되어, 코어(2)의 격자형 부분(C)에 대응하는 오버클래드층(4)의 표면 부분(입력 영역)에, 펜 등의 입력체(10)에 의해 문자 등의 정보를 기록하도록 하여 사용된다. 그리고, 그 기록에 의해, 광도파로(W)의 오버클래드층(4)의 표면이, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)에 의해 압박된다. 이에 의해, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)에 의한 압박 부분에서는, 코어(2)가, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)를 따라, 언더클래드층(1)으로 내려앉도록 구부러진다. 그리고, 그 코어(2)의 구부러진 부분으로부터, 광의 누설(산란)이 발생한다. 그 때문에, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)에 의해 압박된 코어(2)에서는, 수광 소자(6) [도 1의 (a) 참조]에서의 광의 검출 레벨이 저하되고, 그 광의 검출 레벨의 저하로부터, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)의 위치(좌표)나 그 이동 궤적을 검지할 수 있다.

[0031] 여기서, 상기 실시형태에서는, 앞서 서술한 바와 같이 [도 2의 (c) 내지 도 2의 (d) 참조], 오버클래드층(4)이, 코어 형성용의 감광성 수지층(2A)의 미노광 부분(2a)의 수지와, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 수지가 혼합된 혼합층(4A)을 경화시킨 것이기 때문에, 오버클래드층(4)의 굴절률은, 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층(3A)의 수치만으로 이루어지는 종래의 클래드층의 굴절률보다, 코어(2)의 굴절률에 가까운 값으로 되어 있다. 즉, 코어(2)와 오버클래드층(4)의 굴절률차는, 종래보다 작아지고 있다. 그 때문에, 상기한 바와 같이, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)(도 3 참조)에 의한 압박 부분에서는, 코어(2)로부터 광이 누설(산란)되기 쉬워지고 있어, 압박 위치의 검지를, 보다 고감도로 할 수 있다.

[0032] 그리고, 상기 위치 센서를, 디스플레이나 퍼스널 컴퓨터(이하 「퍼스컴」이라고 함)에 무선 또는 접속 케이블로 접속하면, 상기 위치 센서의 입력 영역에 펜 등의 입력체(10)로 문자 등의 정보를 기록할 때에, 펜 끝 등의 선단 입력부(10a)의 위치나 그 이동 궤적을 상기 디스플레이(퍼스컴의 디스플레이도 포함함)에 표시할 수 있다. 또한, 상기 위치 센서에, 메모리 등의 기억 수단을 설치하면, 그 기억 수단에 상기 문자 등의 정보를 디지털 데이터로서 기억시킬 수 있고, 이후에, 재생용 단말(퍼스컴, 모바일기 등)을 이용하여 재생(표시)할 수 있다. 또한, 그 재생용 단말에 기억시킬 수도 있다.

- [0033] 한편, 상기 위치 센서의 광도파로(W)는, 상기 실시형태 외의 것이어도 좋고, 예컨대, 도 1의 (b) 및 도 1의 (c)에 도시된 광도파로(W)를 상하 거꾸로 한 상태의 것이어도 좋다. 그 경우, 코어(2)의 상측에 위치하는 클래드층의 두께는, 상기 오버클래드층(4)과 마찬가지로, 예컨대, 1 μm ~200 μm 의 범위 내로 얇게 설정된다.
- [0034] 또한, 상기 실시형태에 있어서, 격자형의 코어(2)의 각 교차부는, 통상, 도 4의 (a)에 확대 평면도로 나타낸 바와 같이, 교차하는 4방향 모두가 연속된 상태로 형성되어 있으나, 다른 것이어도 좋다. 예컨대, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 교차하는 1방향만이, 간극(G)에 의해 분단되어, 불연속으로 되어 있는 것이어도 좋다. 상기 간극(G)은, 언더클래드층(1) 또는 오버클래드층(4)의 형성 재료로 형성되어 있다. 그 간극(G)의 폭(d)은, 0 (영)을 넘고[간극(G)이 형성되어 있으면 되고], 통상, 20 μm 이하로 설정된다. 그와 마찬가지로, 도 4의 (c) 및 도 4의 (d)에 도시된 바와 같이, 교차하는 2방향 [도 4의 (c)는 대향하는 2방향, 도 4의 (d)는 인접하는 2방향]이 불연속으로 되어 있는 것이어도 좋고, 도 4의 (e)에 도시된 바와 같이, 교차하는 3방향이 불연속으로 되어 있는 것이어도 좋으며, 도 4의 (f)에 도시된 바와 같이, 교차하는 4방향 모두가 불연속으로 되어 있는 것이어도 좋다. 또한, 도 4의 (a) 내지 도 4의 (f)에 도시된 상기 교차부 중의 2종류 이상의 교차부를 구비한 격자형으로 해도 좋다. 즉, 본 발명에 있어서, 복수의 선형의 코어(2)에 의해 형성되는 「격자형」이란, 일부 내지 전부의 교차부가 상기한 바와 같이 형성되어 있는 것을 포함하는 의미이다.
- [0035] 그 중에서도, 도 4의 (b) 내지 도 4의 (f)에 도시된 바와 같이, 교차하는 적어도 1방향을 불연속으로 하면, 광의 교차 손실을 저감시킬 수 있다. 즉, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 교차하는 4방향 모두가 연속된 교차부에서는, 그 교차하는 1방향 [도 5의 (a)에서는 상방향]에 주목하면, 교차부에 입사하는 광의 일부는, 그 광이 진행되어 온 코어(2)와 직교하는 코어(2)의 벽면(2a)에 도달하고, 그 벽면에서의 반사 각도가 크기 때문에, 코어(2)를 투과한다 [도 5의 (a)의 이점 섹션의 화살표 참조]. 이러한 광의 투과가, 교차하는 상기와 반대측의 방향 [도 5의 (a)에서는 하방향]에서도 발생한다. 이에 비해, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 교차하는 1방향 [도 5의 (b)에서는 상방향]이 간극(G)에 의해 불연속으로 되어 있으면, 상기 간극(G)과 코어(2)의 계면이 형성되고, 도 5의 (a)에 있어서 코어(2)를 투과하는 광의 일부는, 상기 계면에서의 반사 각도가 작아지기 때문에, 투과하지 않고, 그 계면에서 반사하여, 코어(2)를 계속 진행한다 [도 5의 (b)의 이점 섹션의 화살표 참조]. 이것으로부터, 앞서 서술한 바와 같이, 교차하는 적어도 1방향을 불연속으로 하면, 광의 교차 손실을 저감시킬 수 있는 것이다. 그 결과, 펜 끝 등에 의한 압박 위치의 검지 감도를 높일 수 있다.
- [0036] 다음으로, 실시예에 대해 종래예와 함께 설명한다. 단, 본 발명은 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] **실시예**
- [0038] [언더클래드층의 형성 재료]
- [0039] 성분 a: 에폭시 수지(미쓰비시 가가쿠사 제조, YL7410) 60 중량부.
- [0040] 성분 b: 에폭시 수지(다이셀사 제조, EHPE3150) 40 중량부.
- [0041] 성분 c: 광산 발생제(산아프로사 제조, CPI101A) 4 중량부.
- [0042] 이들 성분 a~c를 혼합함으로써, 언더클래드층의 형성 재료를 조제하였다. 이 언더클래드층의 형성 재료의, 파장 830 nm에 있어서의 굴절률은 1.496이었다. 한편, 굴절률의 측정에는, 프리즘 커플러(SAIRON TECHNOLOGY사 제조, SPA-4000)를 이용하였다(이하 동일).
- [0043] [코어의 형성 재료]
- [0044] 성분 d: 에폭시 수지(미쓰비시 가가쿠사 제조, JER1002) 10 중량부.
- [0045] 성분 e: 에폭시 수지(다이셀사 제조, EHPE3150) 90 중량부.
- [0046] 성분 f: 광산 발생제(ADEKA사 제조, SP170) 1 중량부.
- [0047] 성분 g: 젯산에틸(와코 준야쿠 고교사 제조, 용제) 50 중량부.
- [0048] 이들 성분 d~g를 혼합함으로써, 코어의 형성 재료를 조제하였다. 이 코어의 형성 재료의, 파장 830 nm에 있어서의 굴절률은 1.516이었다.
- [0049] [제2 클래드층의 형성 재료]
- [0050] 성분 h: 에폭시 수지(미쓰비시 가가쿠사 제조, YL7410) 100 중량부.

- [0051] 성분 i: 광산 발생제(산아프로사 제조, CPI101A) 4 중량부.
- [0052] 이들 성분 h, i를 혼합함으로써, 제2 클래드층의 형성 재료를 조제하였다. 이 제2 클래드층의 형성 재료의, 파장 830 nm에 있어서의 굴절률은 1.472였다.
- [0053] [광도파로의 제작]
- [0054] 상기 실시형태와 동일하게 하여, 광도파로를 제작하였다. 오버클래드층을 형성할 때, 코어의 형성 재료의 미노광 부분과, 제2 클래드층의 형성 재료의 혼합 체적비는, 코어의 격자형 부분에 대응하는 영역에서는, 25/18, 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 10/21이었다.
- [0055] 그리고, 형성된 오버클래드층의 굴절률은, 코어의 격자형 부분에 대응하는 영역에서는, 1.496, 외주 부분에 대응하는 영역에서는, 1.486이었다. 이것으로부터, 코어와 오버클래드층의 굴절률차는, 외주 부분에 대응하는 영역 쪽이, 격자형 부분에 대응하는 영역보다 커지고 있는 것을 알 수 있다.
- [0056] [종래예]
- [0057] 상기 실시예에 있어서, 코어 형성시에, 코어 부분만 노광하고, 더미 코어 부분은 노광하지 않았다. 그리고, 그 노광 후, 현상에 의해, 미노광 부분을 용해 제거하였다. 오버클래드층의 형성은, 상기 제2 클래드층의 형성 재료를 도포한 후, 노광함으로써 형성하였다. 그 이외에는, 상기 실시예와 동일하게 하였다. 즉, 더미 코어는 형성하지 않고, 또한, 코어의 형성 재료의 미노광 부분과, 제2 클래드층의 형성 재료의 혼합은 행하지 않았다.
- [0058] 그 때문에, 종래예에서는, 코어와 오버클래드층(제2 클래드층)의 굴절률차는, 외주 부분에 대응하는 영역도, 격자형 부분에 대응하는 영역도 동일하였다.
- [0059] 상기 실시예에서는, 본 발명에 있어서의 구체적인 형태에 대해 나타내었으나, 상기 실시예는 단순한 예시에 불과하며, 한정적으로 해석되는 것이 아니다. 당업자에게 명백한 여러 가지 변형은, 본 발명의 범위 내인 것이 기대되고 있다.

산업상 이용가능성

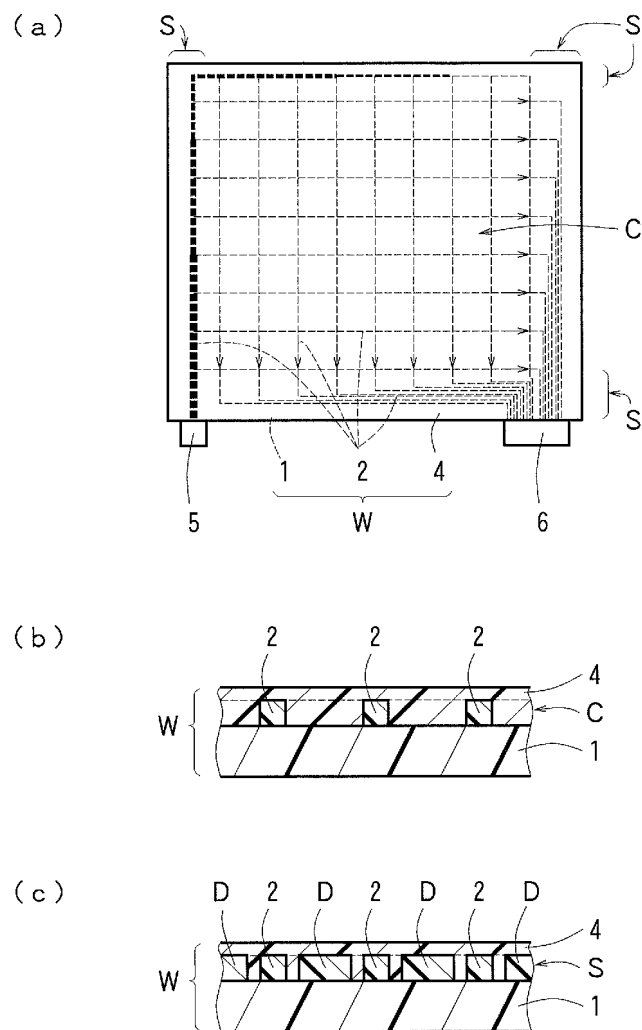
- [0060] 본 발명의 위치 센서는, 스페이스 절약화를 도모하고, 또한, 광의 불필요한 누설(산란)을 방지하여 정확한 압박 위치를 검출할 수 있도록 하는 경우에 이용 가능하다.

부호의 설명

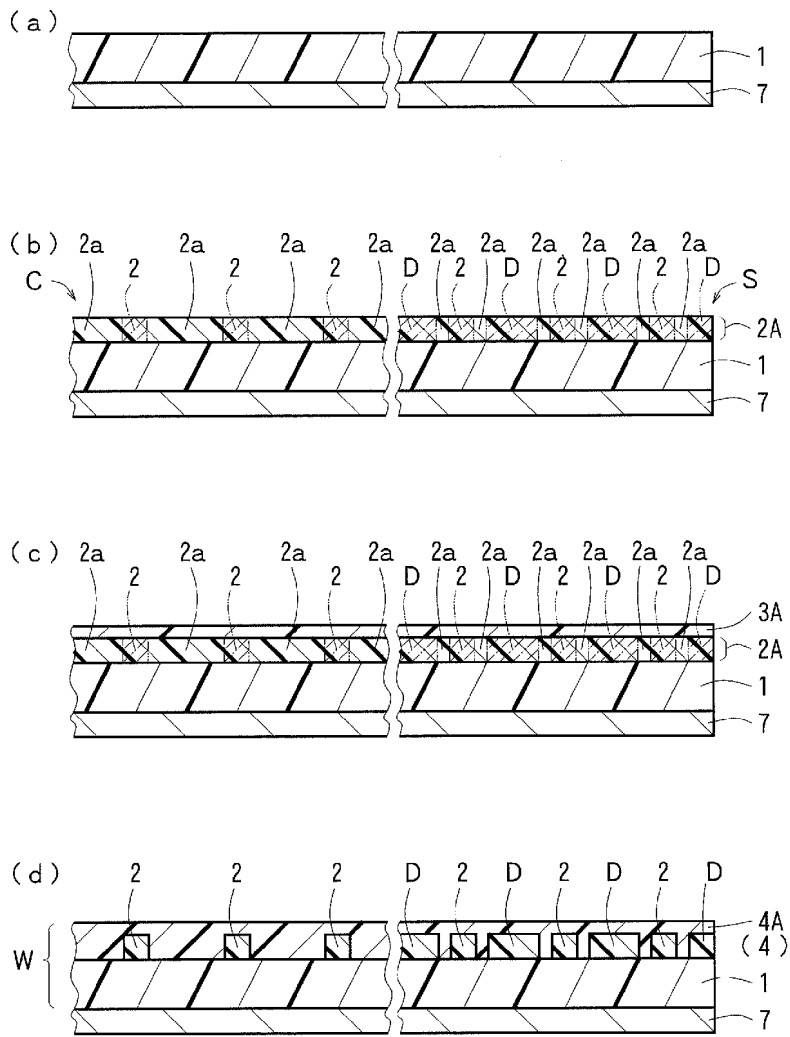
- [0061] C: 격자형 부분 S: 외주 부분
- D: 더미 코어 2: 코어
- 2A: 코어 형성용의 감광성 수지층 2a: 미노광 부분
- 3A: 제2 클래드층 형성용의 감광성 수지층
- 4: 오버클래드층 4A: 혼합층

도면

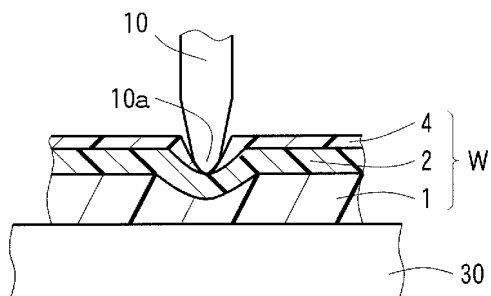
도면1



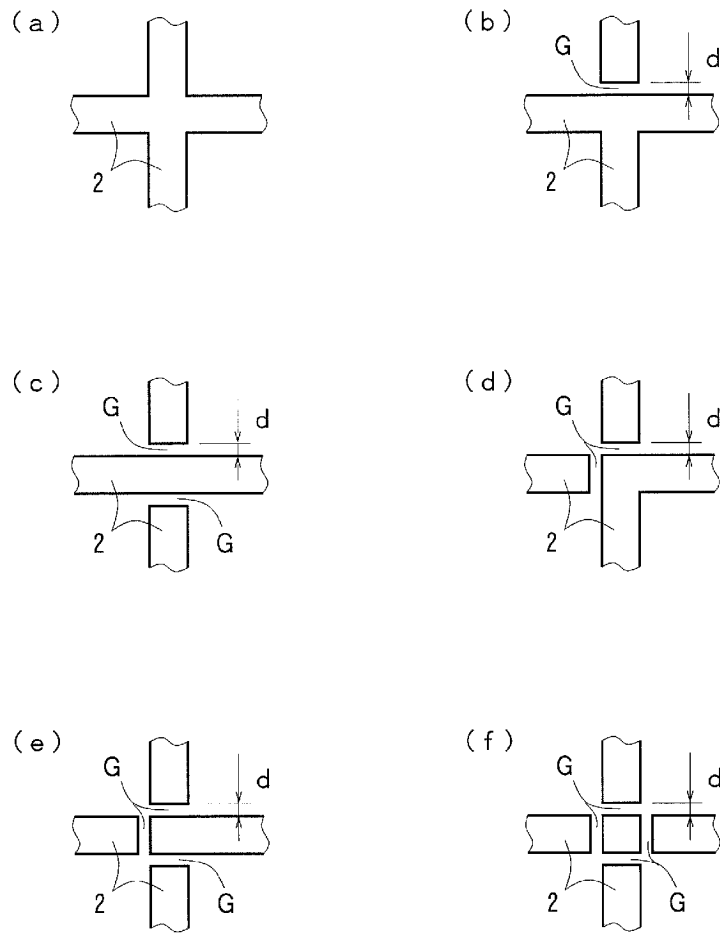
도면2



도면3

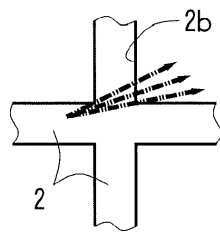


도면4



도면5

(a)



(b)

