(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[4]
G02B 6/36

(45) 공고일자 1989년11월25일
(11) 공고번호 특1989-0004741

(21) 출원번호	특1985-0001844	(65) 공개번호	특1985-0006613
(22) 출원일자	1985년03월21일	(43) 공개일자	1985년10월14일

(30) 우선권주장 54798 1984년03월22일 일본(JP)

(71) 출원인 스미도모덴기고오교오 가부시기가이샤 나까하라 쯔네오
일본국 오오사까후 오오사까시 히가시구 기따하마 5죠오메 15반지닛뽕덴신덴와 가부시기기가이샤 신도오 히사시
일본국 도오교오도 지요다구 우찌사이와이죠오 1죠오메 1반 6고

(72) 발명자 가키이 토시아키
일본국 가나가와껭 요꼬하마시 도쯔가구 다야죠오 1반지 스미도모덴기고오교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사구쇼나이
마쯔노 코오이찌로오
일본국 가나가와껭 요꼬하마시 도쯔가구 다야죠오 1반지 스미도모덴기고오교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사구쇼나이
카시마 노리오
일본국 이바라키껭 미토시 히가시하라 2-4

(74) 대리인 신중훈

심사관 : 김항래 (책자공보 제1695호)

(54) 광 접속기 페루울과 그 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

광 접속기 페루울과 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 광접속기 페루울의 구성 단면도.

제2(a)도, 제2(b)도는 각각 본 발명의 광접속기 페루울의 실시예의 구성 단면도.

제3도는 본 발명의 광접속기 페루울의 상호 결합 상태를 나타낸 도면.

제4(a)도 내지 제4(c)도는 본 발명의 광접속기 페루울의 제조방법의 실시예를 설명하는 도면.

제5도는 본 발명의 광접속기 페루울의 제조방법의 다른 실시예를 설명하는 도면.

제6도는 본 발명의 제조방법에 의해 얻어진 광접속기 페루울.

제7도는 본 발명의 금속파이프의 다른 실시예.

제8도는 본 발명의 광접속기 페루울의 다른 실시예.

제9(a)도,제9(b)도는 본 발명의 응용예.

제10도 내지 제12도는 각각 본 발명의 금속파이프의 다른 실시예.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 광파이버 심선 2 : 광파이버

3 : 성형용합성수지　　31 : 턱진부분

4,5 : 금속파이프　　51 : 금속핀

8 : 슬리이브　　81 : 슬리이브의 스플리트

9 : 하부금형　　90 : 턱진부분형성부

91 : 원통부　　92 : 선단주

93 : 지지부　　94,12 : 금형파이프 삽입구멍

10 : 상부금형　　11 : 합성수지주입구멍

52 : 금속파이프의 넓혀진 부분　　32 : 보강부

90' : 세라믹 구(球)

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 광파이버 단부를 고정지지한 1쌍의 플러그를 슬리이브내에 대향 감합하여 광파이버 상호를 결합하는 광접속기에 있어서, 광파이버를 직접 고정 지지하고, 광파이버 상호의 결합특성을 지배하는 주요인이 되는 광접속기 페루울과 그 제조방법의 개량에 관한 것이다.

종래의, 외주에 금속파이프를 가지는 광접속기 페루울서는, 단지 외주에 금속파이프를 착설한 구조의 것(예를들면 일본특개소 56-42207호 공보, 일본특개소 58-27112호 공보)이나, 금속파이프의 광접속기 페루울의 본체 재료의 합성수지와의 이탈 방지를 위하여 금속파이프에 구멍을 뚫은 예(예를들면 일본실공소56-38487호 공보)가 있다. 종래의 금속파이프를 착설한 광접속기 페루울의 구성개요의 단면을 제1도에 나타낸다. (1)은 광파이버 심선, (2)는 광파이버, (3)은 합성수지, (31)은 턱진부분, (4)는 금속파이프이고, 종래의 금속파이프를 착설한 광접속기 페루울은, 예를들면 본체재료의 합성수지로서 에폭시 수지를 사용하였을경우, 성형에 의한 에폭시 수지의 수축율이 0.490~0.670 정도이다. 일반적으로는, 이 수축율이 금속의 열팽창 계수보다 크므로 금형으로부터 수지가 용이하게 튀어오른다. 실제적으로 금속파이프 내경을 2㎜ø로 하였을 경우, 에폭시 수지는 약 10㎛ 수축한다. 이때문에, 금속파이프와 에폭시 수지와의 사이에 박리가 일어나, 광접속기의 장기사용에 있어서 금속파이프가 에폭시 수지의 본체로부터 탈락하거나, 또는 금속파이프와 에폭시 수지의 박리에 따라서 광파이버에 대한 편심의 증대가 생긴다는 결점이 있다.

또한 금속파이프와 본체의 합성수지와의 박리방지를 위해서 금속파이프에 구멍을 뚫어 광접속기 페루울제조시에 합성수지가 금속파이프의 구멍으로 침입하는 구조의 것에서는, 금속파이프에 구멍을 뚫는 가공비가 들고, 구멍으로부터 침출(侵出)하는 합성수지에 의한 광접속기 페루울의 외경 변화등 광파이버의 구조상의 필수요건인 높은 정밀도의 보증을 얻을수 없다.

또 중요한 문제로서 광접속기 페루울의 굴곡강도가 있다. 종래의 금속파이프를 단지 외주에 덧붙힌 광접속기 페루울에서는, 기껏해야 2kg 정도로서 실용상에서는 2배 이상의 굴곡강도가 요망된다. 광접속기 페루울의 강도향상, 또는 내마모성 향상의 입장에서 외주를 금속파이프로 형성하는 외에 중요한 점은, 금속파이프와 본체를 형성해야 합성수지와의 접착성이 중요한 문제가되어 있으나, 이 관점에서의 개발이 아직 남아있는 문제가되어 있다. 또 외주를 금속파이프로 형성한 광접속기 페루울의 선단부를 연마할때, 외주가 금속이고 안쪽이 합성수지이기 때문에, 수지와 금속을 함께 연마할 필요가 있어 연마효율이 극히 나빠 생산성의 면에서도 문제가 있다.

본 발명은 종래의 결점을 제거하기 위하여, 외주 금속파이프의 한 단부를, 본체를 형성하는 합성수지에 매몰시켜서 형성함으로서 생산성이 높고, 또한 안정성이 뛰어난 광접속기 페루울 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 이하 도면에 따라서 상세히 설명한다.

제2(a)도에 본 발명의 광접속기 페루울의 일 실시예인 구성단면을 나타낸다. 제1도와 동일 부호는 같은부분을 표시한다. 본 실시예의 금속파이프(5)는, 내면이 예를들면 나사깎는 기계에 의해 요철(凹凸)형상으로 형성하며, 또한 금속파이프(5)의 한단부를 합성수지(3)의 턱지부분(31)의 속에 일부 매몰시킨 상태로 되어있다. 또한 본 실시예를 포함하는 이하에 설명하는 각 실시예도, 금속파이프(5)의 내면, 또는 내면 및 외주에 요철면을 형성한예에 대해서 설명하고 있으나, 본 발명에 있어서는, 이 요철면은 필요에 따라서 형성하면되며, 요철면을 형성하지않은 금속파이프의 한 단부를 성형용 합성수지에 매몰시키는 구성을 특징으로 하고있다. 또 금속파이프(5)의 선단부로부터 광파이프(2)의 부분이 합성수지(3)로 고정된 형태로 돌출한 형상으로 형서되어 있다.

제2(b)도는 본 발명의 다른 실시예의 구성단면을 나타낸 도면으로서 제1도와 동일한 부호는 동일한 부분을 표시한다. 제2(a)도의 선단부의 피복을 제거한 상태의 광파이버 심선(1) 대신에 광파이버 심선(1)의 외부형상보다 조금큰 외주형상의 성형용금속핀(51)을 사용해서 성형하여, 합성수지(3)로 고화(固化) 한후 금속핀(51)을 뽑아내고, 그후에 광파이버 심선(1)를 삽입하여, 삽입된 광파이버 심선(1)와 합성수지(3)를 접착하는것으로서, 본 발명의 한 태양이다.

본 발명의 광접속기 페루울의 일실시예로서, 외경이 2.499±0.001㎜φ,광파이버 선단부로부터 턱진부분까지의 길이가 8㎜, 턱진부분의 두께가 4㎜, 턱진부분으로 부터 광파이버 삽입구멍의 단부까지의 길이가 4㎜의 것을 만들었다. 금속파이프(5)는 일부 턱진부분(31)의 속에 매몰되어 있으며, 광접속기 페루울 본체의 외주에 나타나있는 길이는 7㎜이다. 본 실시예에서는 금속파이프(5)의 내면은 M2.2의 암나사가 깍여있으며, 암나사의 낮은곳(bottom of thread) 의 직경과 금속파이프(5)의 내경과의 단차는 약 0.24㎜이고, 이단차로 금속파이프(5)의 내면을 요철형상으로 형성하고 있다.

또 금속파이프(5)의 단부로부터, 합성수지(3)에 의해 광파이버 심선(1) 및 피복제거한 광파이버(2)

를 고정한 형으로 돌출하고 있으며, 제3도에 나타낸 본 발명의 광접속기 페루울을 상호결합하였을때, 금속파이프(5)끼리 접촉하지 않고, 광파이버(2)끼리 직접 결합하는형상으로 되어 있다. 또한 제3도에서, (8)은 슬리이브이고, 금속 또는 플라스틱제의 파이프로서, 양쪽의 광접속기 페루울의 결합정확도를 높이기 위하여 스플리트(81)가 들어 있는 스프링성 파이프를 사용하면 효과가 높아진다.

다음에 제4(a)도 내지 제4(c)도에 의해 본발명의 광접속기 페로울의 제조방법의 실시예에 대하여 설명한다.

제4(a)도 내지 제4(c)도에 있어서, (9)는 턱진부분 형성부(90)를 형성한 원통부(91), 원출형상의 광파이버 삽입위치 결정부를 형성하는 안내구멍을 갖춘 선단부(92) 지지부(93), 금속파이프삽입구멍(94)을 가지는 하부금형, (10)은 합성수지 주입구멍(11), 금속파이프삽입구멍(12)을 갖춘 상부금형이다. 제2(a)도와 동일한 부호는 동일한 부분을 표시한다.

먼저 본 실시예에서는 외경 2.449±0.001㎜이고, 내면에 M2.2의 암마사기 깍여있는 금속파이프(5)를 금속파이프삽입구멍(94)으로 부터 하부금형(9)에 삽입한다. 이 경우, 하부금형(9)와 금속파이프(5)의 사이는 합성수지가 흐르지 않을 정도이고, 또한 금속파이프(5)의 외주에 대해서 하부금형(9)의 선단부(92)의 광파이버삽입안내구멍의 편심이 3㎛이내에 들어가도록 설계되어있다.

하부금형(9)의 선단부(92)는, 금속파이프(5)의 삽입선단부에서부터 더욱 원추형상으로 광파이버(2)를 삽입 안내하는 원추형상으로 형성되어있으며, 원추형상선단부의 중심에 약 130㎛의 미세구멍이 뚫려져 있다. 하부금형(9)에 금속파이프(5)를 삽입한 후, 상부금형(10)을 하부금형(9)위에 배치하고, 광파이버 심선(1)의 결합단부의 피복을제거해서 상부금형(10)의 금속파이프 삽입구멍(12)으로부터 금속파이프(5)내로 삽입한다. 본 실시예에서는 광파이버심선(1)의 선단부를 약 10㎜길이에서 피복을 제거하고, 피복을 제거한 외경 약125㎛의 광파이버(2)의 부분을 하부금형(9)의 선단부(92)의 중심구멍에 삽입한다. 이어서 상부금형(10)의 합성수지 주입구멍(11)에서 합성수지(3)를 주입하여 금속파이프(5)와 광파이버 심선(1)을 함께 일체화해서 성형고화한다. 성형고화한후 상부금형(1)을 떼어내고, 하부금형(9)으로부터 성형 일체화된 광접속기 페루울을 들어낸다.

본 발명의 다른 실시예로서, 제5도의 광파이버심선(1) 대신에, 광파이버심선(1)의 외부형상보다 약간 큰 외부형상치수의 성형용 금속핀(51)을 사용한 예를 나타낸다. 제4(a)도와 제4(c)도와 동일한 부호는 동일한 부분을 표시한다. 제4(a)도 내지 제4(c)도에 의해 설명한 방법과 마찬가지의 공정으로 성형한 후 제4(a)도 내지 제4(c)도 에서 설명한 실시예의 경우와 같이 상부금형(10)을 떼어내고, 하부금형(9)으로 부터 들어낸후, 금속핀(51)을 뽑은 후의 미세구멍에 선단부의 피복을 제거한 광파이버심선(1)을 삽입하여 성형용 합성수지(3)의 사이를 접착제로 고정한다.

또한, 상부금형(10)을 떼어내는것은, 광파이버심선(1)을 삽입하여 접착제로 고정한후 행해도 된다. 또한 본 발명의 광접속기 페루울의 제조방법에 있어서, 금속파이프(5) 및 금속핀(51)의 외주에는, 미리 이형제(離型劑)를 도포해놓고, 상부 및 하부금형(10) 및 (9)으로 부터 들어내는 것을 용이하게 하고있다.

본 발명의 실시예에 의해 만들어진 광접속기 페루울을 제6도에 나타난 바와같은 형상을하고 있으나 광파이버(2)를 형성하고 있는 선단부로 부터 약0.5㎜연마를 행한다. 이경우, 광파이버(2)의 연마단부는 금속파이프(5)의 단부보다 약 0.5㎜돌출한 위치에 있으며, 금속파이프(5)를 연마할 필요는 없다.

본 발명의 일실시예로서 금속파이프위 내면을 요철형상으로 형성하였을 경우, 요철부에 합성수지가 충전되어 금속파이프와 합성수지의 접착면적의 증대에 맞추어서 1000회의 탈착 조작을 행한결과, 금속파이프가 합성수지로부터 박리하지 않았다. 또 본 발명에 의한 광접속기 페루울은, 금속파이프의 일부가 합성수지의 본체의 턱진부분에 매몰한 구성으로 되어 있으므로, 광접속기 페루울의 굴곡강도도 5kg 이상이 확보되어, 종래의 금속파이프를 사용하지 않은 플라스틱형 광접속기 페루울의 굴곡강도가 기껏해야 2.5kg이고, 금속파이프를 단지 외주에 덧붙인 종래의 금속파이프형 광접속기 페루울에서도 2kg 정도 였던것에 비하여 약 2배강한 강도가 얻어졌다. 또한 본발명에 의한 금속파이프의 합성수지의 턱진부분으로의 매몰 깊이는 2.5㎜이상으로 함으로서, 평균 5kg이상의 굴곡강도가 얻어지는 것을 확인하였다.

또 본 발명의 광접속기 페루울은, 형성후의 광파이버 단부의 연마시, 금속파이프를 연마할 필요가없는 결합단부 구성으로 되어있기 때문에, 종래의 금속파이프를 함께 연마하는데에 약 10분의 시간을 필요하였던 것이 약 3분으로 달성할 수 있는 동시에, 연마반(盤), 래핑필름의 수평도 종래의 경우에 기하여 약 2배이상 사용할수 있었다.

또 열순환에 대해서 실험한 결과, 종래의 금속파이프형 광접속기 페루울에서는 -30℃~+70℃, 50일간의 연순화 테스트에서 시료 20개중 5개가 1000회 탈찰실험에 의해 금속파이프와 합성수지사이에서 박리하여, 금속파이프가 페루울 착탈시에 탈락하였다. 이에 대하여, 본 발명의 실시예로서 내면을 요철형상으로 형성한 금속파이프형 광접속기 페루울에서는, 동일한 조건내에서는 열순환테스트에서, 시료 20개중, 열순화테스트 및 1000회 착탈시험 종료후는 말할것도 없이, 그후 계속해서 사용하여도 금속파이프가 합성수지로부터 탈락한 것은 1개도 없었다.

또한 본 발명의 일 실시예에서는, 금속파이프의 내면에 요철형상처리를 M2.2의 암나사를 사용한 예를 나타내었으나, 이 굴삭(掘削) 가동은 본 실시예에 한정하는 것은 아니며, 화학처리, 예를들면 에칭에 의해 행해도 된다. 또 파이프에 스웨이징 가공등을 행하는 파이프외형, 내경 전체에 요철을 만들어도 된다. 즉, 내면에 요철을 덧붙이고, 또한 외주의 일부가 소정의 직경이면 외주에 요철이 있어도 문제가 없이 적용할수 있다.

본 발명의 금속파이프가 합성수지 본체로부터 이탈하기 어려운 합성수지 본체 에 한 단부를 매몰하는 구조로 성형하는 예로서, 제7도에 나타낸 바와같이 금속파이프의 합성수지 본체에 매몰한 부분을

(52)로 표시한 바와같이 넓힌 구조로하는 것도 본 발명의 태양의 하나이다. 또 파이프의 선단에 면모서리다듬기, 또는 곡면 붙이기를 하면 슬리이브로의 삽입을 용이하게 한다.

또 제8도에 나타낸 바와같이, 금속파이프의 합성수지로부터의 탈락방지나, 굴곡강도를 보다더 높이기 위하여, 합성수지 본체의 턱진부분(31)에 금속파이프의 매몰부를 더욱 증대시키는 보강부(32)를 형성한는 구성으로 하는 것도 본 발명의 태양의 하나이다. 제8도의 구성으로 한 본 발명의 실시예에서는, 굴곡강도는 6kg이상 향상하였다.

제9(a)도, 제9(b)도에 본 발명의 광접속기 페루울을, 광파이버의 위치결정을 세라믹 구(球) (90') (예를들면 0.820㎜ø) 3개, 2단형식의 광접속기 페루울에 적용한 예의 측단면 및 구성단면을 나타내다.

본 발명의 이런종류의 형식의 광접속기 페루울에 적용해도 전혀 문제가 없다.

제10도에 본 발명의 금속파이프(5)의 다른 실시예인 단면 형상을 나타낸다. 본 실시예는 금속파이프(5)의 외주면도 요철형상으로 형성한 것이다. 제11도 및 제12도는 본 실시예의 금속파이프를 사용한 2종류의 광접속기 페루울의 단면구조를 나타낸다. 제2(a)도와 동일한 부분은 동일부분을 표시한다.

제11도 및 제12는 각각 금속파이프(5)의 한 단부를 성형용 합성수지(3)로 매몰하고, 또 금속파이프(5)외주의 요철의 순서나 위치 및 칫수를 적외선택해서 사용하는 예를 나타내고 있다. 요철가공은, 예를들면 금속파이프에 스웨이징 가공등에의해 행한다.

제10도에 있어서, 금속파이프(5)의 내경, 외경의 일례로서 내경 D_{IN} =1.8㎜ø, 외경 D_{OUT}=2.499±0.001㎜ø의 것을 사용하였다. 본실시예의 금속파이프는 제11도, 제12도의 금속파이프(5)의 성형용 합성수지(3)로 매몰한 (A),(B)의 부분에 성형용 합성수지(3)가 들어가고 또 성형용 합성수지(3)가 수측함으로서 금속파이프(5)와의 접착성이 증대한다. 또 제12도의 예에서는 슬리이브에 최초로 당접하는 부분(C)이 금속파이프(5)에서, 금속파이프(5)와 성형용 합성수지(3)와의 접한면이 없으므로, 슬리이브 광접속기 페루울을 삽입할때의 광접속기 페루울 수지부의 내마모성도 향상된다. 또 양산성에서도 본 실시예의 금속파이프는 뛰어나 있다. 또 제11도, 제12도에 나타낸 실시예의 광접속기 페루울을 사용한 경우도 제2(a)도의 실시예의 경우와 마찬가지의 설험결과가 확인되었다.

상기에서 상세히 설명한 바와같이, 본 발명에 의한 광접속기 페루울은, 금속파이프를, 또는 필요에 따라서 내면, 혹은 및 내면을 요철형상으로 형성한 금속파이프를 사용하여, 그 결합면 단부로 부터 광파이버 단부를 돌출시키고, 타단부의 일부를 합성수지본체에 매몰함으로서, 금속파이프가 합성수지로부터의 박리, 탈락도 없고, 굴곡강도도 종래의 약2배강하게 향상되며, 결합면의 연마 시간도 종래의 약 1/30이하로 단축하여, 생산성의 향상, 성능의 안전성, 높은 신뢰도가 확보되어 그효과가 크다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

광파이버 단부를 고정지지한 1쌍의 플러그를 슬리이브내에 대향감합하여, 광파이버 상호를 결합하는 광접속기 페루울의 감합부 외주의 일부는 금속파이프로 이루어 지고 다른 부분은 성형수지로 형성되어 있는 광접속기 페루울에 있어서, 이 금속파이프의 한쪽 단부를 이 성형수지로 매몰해서 이루어지는 광접속기 페루울.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 금속파이프는 상기 성형수지가 충전하는 요철면을 구비해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 금속파이프의 요철면은 이 금속파이프의 내면에 요철형상을 형성해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 금속파이프의 요철면은, 이 금속파이프의 내면 및 외주에 요철형상을 형성해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 광파이버 단부는 상기 금속파이프의 단부로부터 돌출해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울.

청구항 6

광파이버 단부를 고정지지한 1쌍의 플러그를 슬리이브내에 대향감합하여 광파이버상호를 결합하는 광접속기 페루울의 제조방법에 있어서, 선단부에 원추형상의 광파이버위치 결정부를 형성한 하부금형에 미리 소망의 외경을 가진 금속파이프를 삽입하고, 그후 광파이버 선단부의 피복을 제거한 광파이버 심선을 이 하부금형에 세트하고, 그후 이 하부금형에 합성수지 주입구멍을 형성한 상부금형을 세트하여, 이 상부금형에 형성된 합성수지 주입구멍으로부터 이 상부금형 및 하부금형내로 합성수지를 주입하여, 이 금속파이프와 이 광파이버 심선을 고정하여 일체화 한후, 이 상부금형 및 하부금형으로부터 들어내는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 금속 파이프는 내면 또는 외주 및 내면을 요철형상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울의 제조방법.

청구항 8

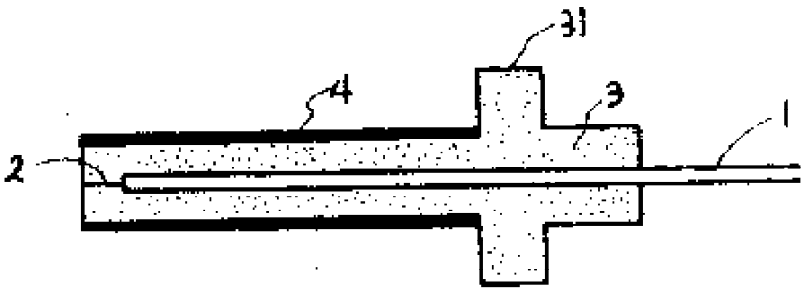
광파이버 단부를 고정지지한 1쌍의 플러그를 슬리이브내에 대향감합하여 광파이버상호르 결합하는 광접속기 페루울의 제조방법에 있어서, 선단부에 원추형상의 광파이버위치 결정부를 형성한 하부금형에 미리 소망의 외경을 가진 금속파이프를 삽입하고, 그후 광파이버 심선의 외부형상보다 큰 외부형상의 성형용 금속핀을 이 하부금형에 세트하고, 그후 이 하부금형에 합성수지 주입구멍을 형성한 상부금형을 세트하여, 이 상부금형에 형성된 합성수지 주입구멍으로부터 이 상부금형 및 하부금형내로 합성수지를 주입하여 고화한후 이 금속핀을 뽑고, 이 금속핀을 뽑은 이 금속핀 형상구멍에 광파이버 선단부의 피복을 제거한 광파이버 심선을 삽입하여,이 광파이버 심선과 이 합성수지 사이를 접착제로 고정한 후, 이 상부금형 및 하부금형으로부터 들어내는 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울의 제조방법.

청구항 9

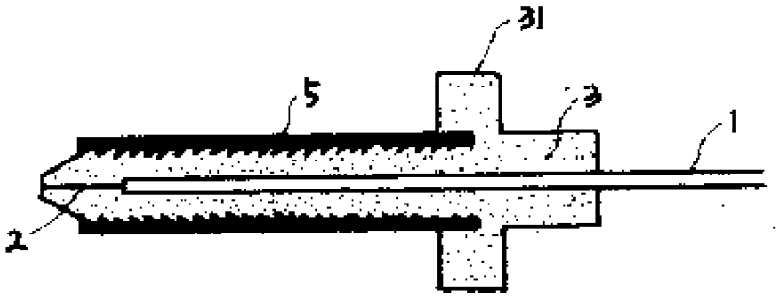
제8항에 있어서, 상기 금속 파이프는 내면 또는 외주 및 내면을 요철형상으로 형성한 것을 특징으로 하는 광접속기 페루울의 제조방법.

도면

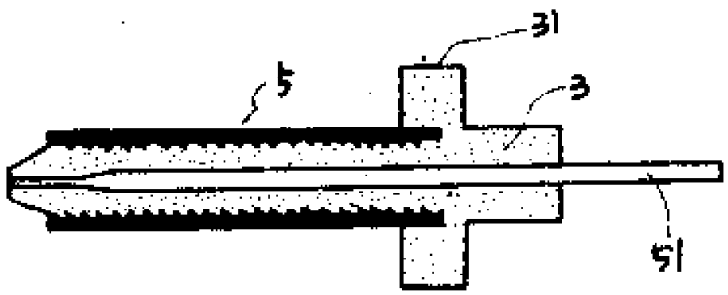
도면1



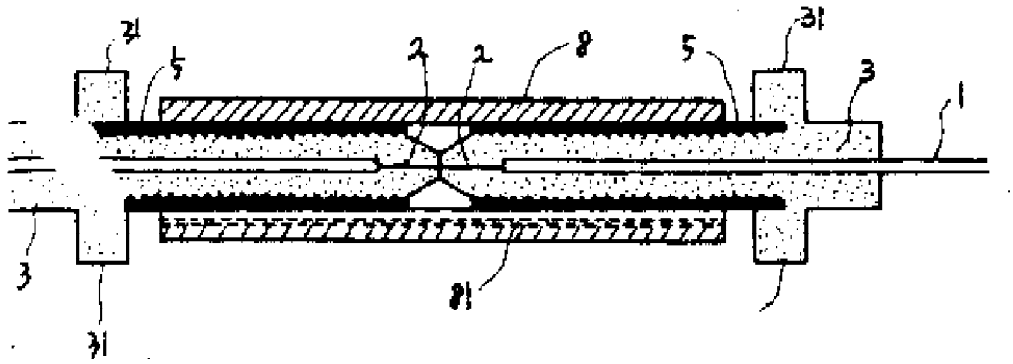
도면2-a



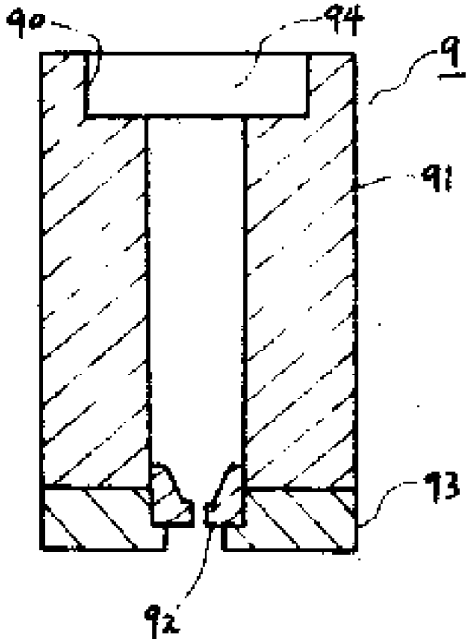
도면2-b



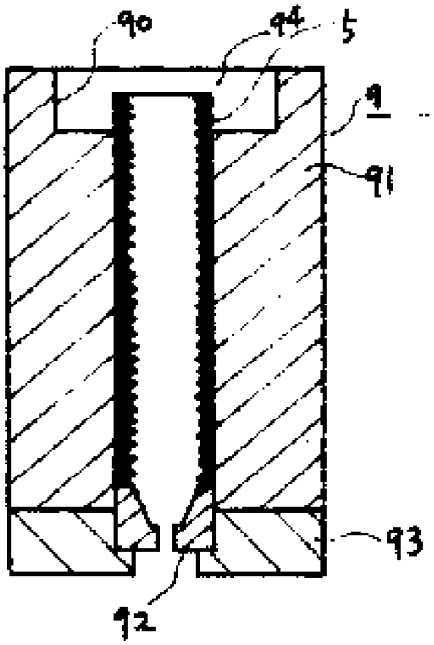
도면3



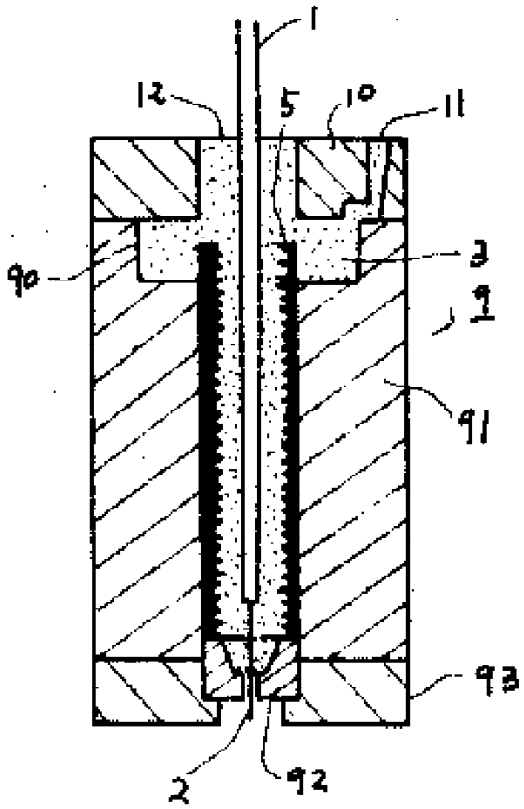
도면4-a



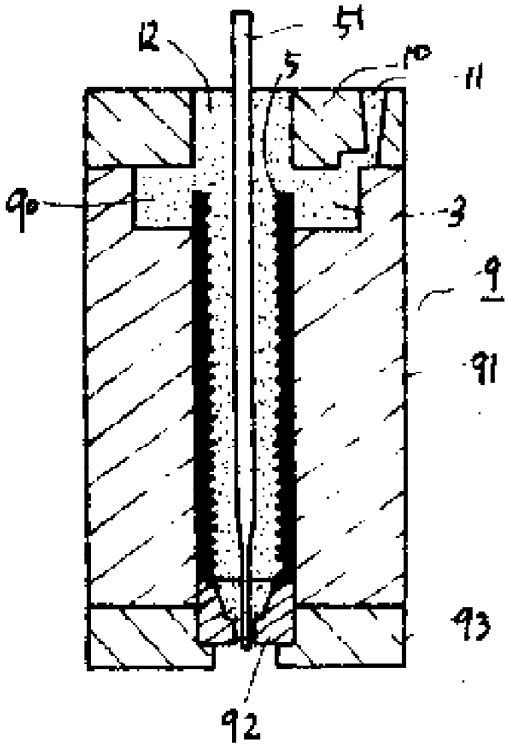
도면4-b



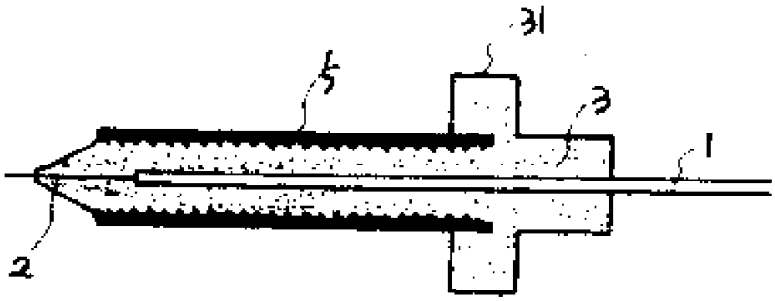
도면4-c



도면5

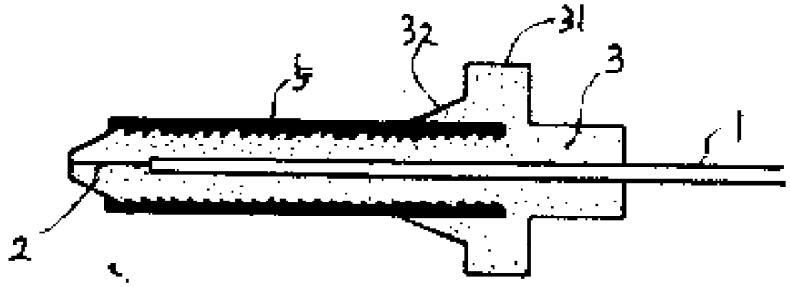


도면6

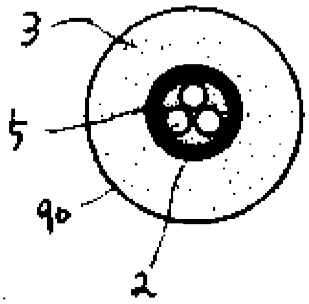


도면7

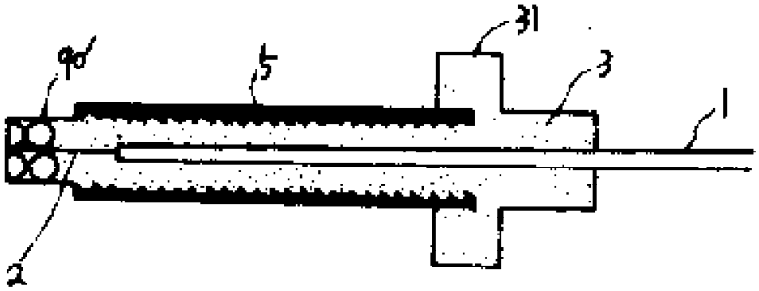
도면8



도면9-a

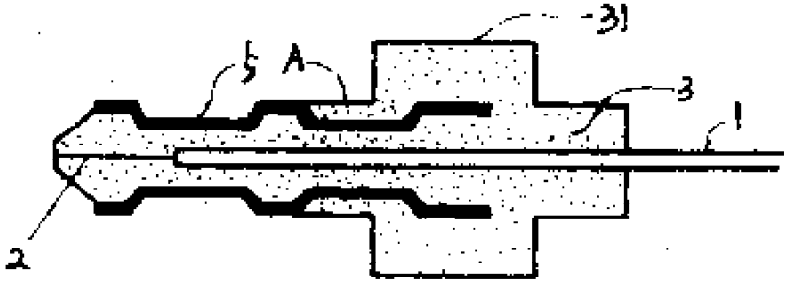
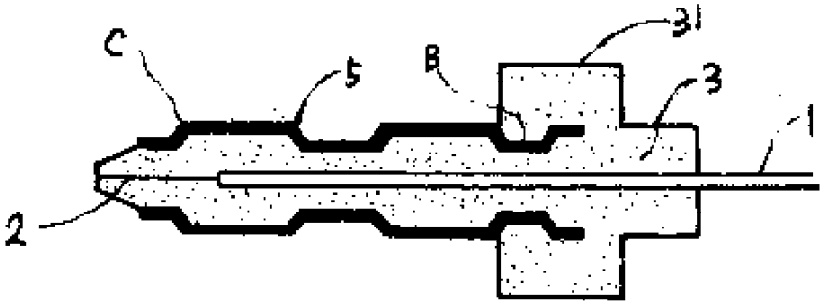


도면9-b



도면10

도면11



도면12