

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G02B 6/44

(11) 공개번호 특1998-702940
(43) 공개일자 1998년09월05일

(21) 출원번호	특1997-706348		
(22) 출원일자	1997년09월11일		
번역문제출일자	1997년09월11일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 96/001034	(87) 국제공개번호	WO 96/033432
(86) 국제출원출원일자	1996년04월15일	(87) 국제공개일자	1996년10월24일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 국내특허 : 오스트레일리아 중국 일본 대한민국 노르웨이 뉴질랜드 미국		
(30) 우선권주장	95-93486	1995년04월19일	일본(JP)
	96-27949	1996년02월15일	일본(JP)
(71) 출원인	고마쓰세사쿠쇼(주) 안자키사토루 일본 도쿄도 미나토구 아가사카 2-3-6고마쓰플라스틱스인더스트리(주) 이와시마히토시		
(72) 발명자	일본 도쿄도 미나토구 아가사카 2-3-6 기쿠치마사오 일본 가나가와켄 히라츠카시 만다 1200 고마쓰 세사쿠쇼(주) 겐쿠쇼내 소토오카마나부 일본 가나가와켄 히라츠카시 만다 1200 고마쓰 세사쿠쇼(주) 겐쿠쇼내 스미타니아키라 일본 가나가와켄 히라츠카시 만다 1200 고마쓰 세사쿠쇼(주) 겐쿠쇼내 아키모토히루히도 일본 가나가와켄 히라츠카시 만다 1200 고마쓰 세사쿠쇼(주) 겐쿠쇼내		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사청구 : 없음

(54) 광섬유 케이블용 텐션 부재와 그것을 적용한 광섬유 케이블및 텐션 부재의 제조 방법

요약

섬유강화 플라스틱을 주체로 하는 로드(10)로 이루어 광섬유(4)를 지지하는 피복층(2)이 피복섬합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재이며 주변에 미세한 요철이 부포되어 형성되어 이루는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재이다. 또, 이 텐션 부재를 심재로서 쓴 광섬유 케이블이다. 또한, 이 텐션 부재는 연속적으로 공급되는 섬유속(13)에 열평화성수지를 함침시키는것, 열평화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 주변에 미세한 요철이 랜덤이라 균등하게 분포되어 이루는 띠(19)를 감아붙이는것, 그 띠가 감아붙여진 상기 섬유속을 가열경화시키는것 및 가열경화한 상기 섬유속의 주변에서 상기 띠를 벗겨내는 것을 포함하는 공정을 구비하고 있으며 상기공정을 연속적으로 반복함으로써 로드의 외부면에 미세한 요철을 무작위적이자 균등하게 분포해서 표출 시키는 것에 의해서 제도된다.

대표도

도4a

명세서

기술분야

본 발명은 광섬유 케이블에 소정의 케이블강도를 부여하는 광섬유 케이블용 텐션 부재, 이 텐션 부재를 하나의 구성요소로 하는 광섬유 케이블, 및 이 텐션 부재의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

도 1은 종래의 일반적인 광섬유 케이블의 단면구조의 예를 도시하고 있다. 이것은 중심부에 위치하고 텐션 부재(1)와 그 외주면에 접합된 1차 피복층(2)과 이 1차 피복층(2)의 외주면에 축방향을 따라서 직선상으로 또는 축을 중심으로 나선상으로 설치된 복수의 홈(3)에 각각 감삼된 복수의 광섬유속(4)과 이것들의 주위를 덮은 2차 피복층(5)으로 구성되어 있다. 그리고 이같은 텐션 부재(1)엔 강화섬유로서 주로 유리섬유를 쓴 섬유강화 플라스틱 로드(6)가 쓰이며 또, 1차, 2차의 피복층(2), (5)엔 더불어 플라스틱 재료가 쓰이고 있다.

그런데, 이같은 일반적인 구조를 갖는 광섬유 케이블에 있어선 소정의 케이블 강도를 얻기 위해서 소정의 굵기의 텐션 부재를 쓰는 것은 당연히 텐션 부재(1)와 1차 피복층(2)이 견고하게 접합되고 있어야 한다. 그래서 종래의 광섬유 케이블에선 텐션 부재(1)로서 표면이 평활하게 마무리된 것이 쓰였기 때문에 이 텐션 부재(1)의 주면에 미리 접착제(6)를 코팅하고 이 텐션 부재(1)와 1차 피복층(2)이 소기의 접합력으로 접합되게 하고 있다.

그러나 이 종류의 텐션 부재(1)에선 접착제(6)를 미리 코팅해 줘야 하기 때문에 그 때문의 재료비나 코팅 때문의 설비비가 들게 되어 비용절감에도 한계가 있다.

그래서 이같은 못마땅함을 해소하는 동시에 텐션 부재와 1차 피복층과의 접합력을 충분히 확보하기 위해서 예를 들면 실개소 59-48509호 공보, 실개소 63-73710호 공보 및 실공평 3-26570호 공보 등에 개시되어 있듯이 텐션 부재의 주면에 소정의 간격을 두어 간헐적으로 또는 연속적으로 복수의 요철을 형성하고 텐션 부재의 주면에 1차 피복층을 직접 성형함으로써 양자의 접합력을 향상시키는 제안의 이뤄지고 있다.

또, 특개평 1-166012호 공보에 의하면 그곳에 기재된 광섬유 케이블용의 홈부착 스페이서는 상술한 종래의 일반적인 구조를 갖는 광섬유 케이블과 마찬가지로 텐션 부재를 1차와 2차의 합성수지의 피복층에 의해 피복하는 것인데 그 1차의 합성수지 피복층을 저온으로 형성하는 것에 의해서 요철면을 형성시키는 것이 개시되며 동시에 그 1차의 합성수지 피복층으로서 텐션 부재와의 접착성을 갖는 수지재료를 채용하는 것이 적합하다는 뜻이 개시되어 있다.

그리고, 상기 실개소 59-485609호 공보 및 실개소 63-73710호 공보에 개시된 텐션 부재는 어느 것이나 금속선으로 되는 것이며 다만 그 피복층을 구성하는 합성수지재료와의 밀착성을 개량하기 위해서 주면에 요철을 형성시키고 있음에 불과하고 그 효과에 있어서 종래의 표면이 평활한 금속선을 사용하는 경우와 본질적인 차이는 없다. 한편, 상기 실공평 3-26570호 공보에 개시된 텐션 부재는 섬유강화수지층을 사용하고 있기 때문에 피복층과의 밀착성이 개선되고 동시에 이 텐션 부재는 그 주방향에 소정의 간격을 두어 복수의 요철을 세로방향에 평행하게 형성하고 있기 때문에 피복층으로 피복된 케이블끼리의 꼬아 맞춤시에 발생하는 비틀림 모멘트에 의한 피복층의 비틀림 변형이 방지된다는 이점을 갖고 있다.

그러나 상술의 각 공보에 개시된 텐션 부재를 채용하는 경우엔 그 요철이 깊이 또는 돌출 높이가 매우 크고 또한 그 요철 사이의 간격이 크기 때문에 광섬유를 지지하는 합성수지 피복층의 표면에 끌림 등에 의한 성형왜곡이 발생하고 광섬유 케이블의 광특성에 큰 영향을 주게 된다. 이것은 통신기능에 여러 가지 영향을 발생시키고 그 때문의 기능조정이나 관리에 대대한 시간이 들게되어 경우에 따라선 광섬유 케이블 자체를 폐기하게 된다.

한편, 상기 특개평 1-166012호 공보에 의한 광섬유 케이블용의 홈부착 스페이서에선 텐션 부재인 항장력체로서 아연도금강선을 예시하는 동시에 그 외주면을 합성수지로 되는 제 1 피복층과 제 2 피복층에 의해 피복해서 그 홈부착 스페이서를 제조함에 있어서 상기 제 1 피복층의 성형을 통상보다 저온으로 행하는 것에 의해서 동 제 1 피복층의 주면에 멜트프랙처에 의한 요철면을 형성하고 있다.

그러나, 상기 멜트프랙처에 의한 요철의 크기를 광섬유 케이블용의 홈부착 스페이서로서 광섬유 케이블의 기능에 영향을 주지 않는 정도이자 미끄럼을 발생시키지 않는 크기로 설정하기는 곤란하며 동시에 항장력체로서 상술 같이 금속선을 사용하는 경우엔 그 주변부분의 성형조건을 엄격하게 설정하는 외에 다양한 조건의 설정이 필요하며 이것들은 제조비용의 증가로 이어진다.

또, 특히 상기 항장력체로서 예를 들면 섬유강화수지를 채용하는 경우는 그 요철을 광섬유 케이블의 기능에 영향을 주지 않는 정도의 크기로 발생시키기 위해서 다만 1차 피복층의 성형시에 있어서의 온도조건만을 저온으로 설정하면 충분한 것이 아니고 이것을 실현하려면 동 공보에 개시된 성형조건 이외에 또한 수지점도나 수지의 압축속도 등의 성형조건이 새로운 설정이 불가결하며 이것은 또는 대폭 제조비용의 증가에 이어진다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 이런 종래의 과제를 해소하기 위해 이뤄진 것이며 그 구체적인 목적은 특히 텐션 부재로서 섬유강화 플라스틱을 채용한 경우에 도 텐션 부재와 피복층이 양자간에 접착제 등을 개재시키지 않고 견고하게 접합되는 동시에 그 접합구조가 광섬유 케이블의 기능에 악영향을 주지 않고 게다가 대폭으로 비용절감이 실현되는 광섬유 케이블용 텐션 부재, 그 텐션 부재를 적용한 광섬유 케이블, 및 그 텐션 부재의 제조방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명에 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재는 섬유강화 플라스틱을 주체로 하는 로드로 되며 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재이며 전주면에 미세한 요철이 무작위적이자 균등하게 분포해서 형성되는 것을 주요한 구성으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 안정적이고 고생산성하에서 얻어지는 본 발명의 광섬유용 텐션 부재는 피복층이 텐션 부재의 표면에 무작위적이자 균등하게 분포하는 미세한 요철면을 따라서 큰 접합면적을 갖고 접합되며 상기 피복층은 동 텐션 부재의 외주면의 요철에 의한 마찰력으로 완전히 박리되는 일 없이 견고하게 접합된다. 따라서 피복층에 걸리는 항장력은 확실하게 텐션 부재에 전달된다. 또, 텐션 부재가 외주면에 상용성을 갖는 재료에 의해 구성되는 경우엔 텐션 부재와 피복층이 용착되어서 박리되는 일 없고 더욱 견고하게 접합된다. 그리고 상기 텐션 부재를 심재로하는 피복층에 의해 광섬유가 지지되는 광섬유 케이블은 성형후의 상기 피복층의 표면에 텐션 부재의 주면에 형성된 요철에 의한 성형시에 발생하기 쉬운 끌림 등

에 의한 성형모양이 표출하지 않기 때문에 광섬유로서의 기능특성을 고정밀도로 발휘시킬 수 있다.

상기 구성에 있어서 광섬유용 텐션 부재의 외주면에 설치되는 요철은 바람직하게는 상기 로드의 성형도중에 있어서의 표면에 미세한 요철을 갖는 띠를 감아붙임, 감기에 의해서 표출하는 띠의 감아붙임 흔적인 것을 특징으로 한다. 또한, 다른 바람직한 양태에 의하면 상기 외주면에 설치되는 요철이 성형도중에 있어서 상기 로드의 주면에 피복되는 합성수지층에 첨가된 발포성수지 또는 상기 로드의 주면에 직접 피복된 발포층의 기포에 의한 요철이며 또는 로드의 성형시에 그 주면에 가압일체화된 상기 광섬유를 지지하는 피복층과 상용성을 갖는 수지재료의 부착에 의해서 형성된다. 그리고, 이 경우에 광섬유를 지지하는 피복층과 상용성을 갖는 상기 수지재료가 영가소성수지로 이루는 섬유구조체이며 이 섬유구조체로서 섬유로 되는 선상체 또는 직포 또는 부직포 등의 섬유재료가 대표적인 구조체이다. 또, 상기 수지재료로서는 입상의 수지펠렛이 쓰이는 경우도 있다. 또는 열경화제 동 수지가 함침된 섬유속의 전주면에 단섬유 매트나 부직포 등의 섬유구조체가 부착되고 그것들이 로드표면내 노출해서 이루는 요철이어도 좋다. 또, 상기 로드의 성형시에 그 주면에 상기 광섬유를 지지하는 피복층과 상용성을 갖는 미세재료가 분포해서 형성되어 이루는 것이어도 좋다.

그리고 본 발명의 광섬유 케이블은 상술의 구성을 갖는 광섬유 케이블용 텐션 부재를 심재로하고 그 심재에 합성수지재료로 이루는 피복층이 피복접합되고 그 피복층이 광섬유를 지지하고 이루는 것이다.

또, 본 발명에 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제 1 제조방법은 연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와, 열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 주면에 미세한 요철이 무작위적이자 균등하게 분포되어 이루는 띠를 감아붙이는 단계와, 상기 띠가 감아붙여진 상기 섬유속을 가열경화시키는 단계 및, 가열경화된 상기 섬유속의 주면에서 상기 띠를 벗기는 단계를 포함하며, 상기 단계를 연속적으로 반복하므로써 로드의 외주면에 미세한 요철을 무작위적이자 균등하게 분포해서 표출시키게한 방법이다.

본 발명에 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법은 제 1 제조방법 이외에도 연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와, 열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 전주면에 광섬유를 지지하는 상기 피복층과 상용성을 갖는 미세재료를 무작위적이자 균등하게 분포시켜서 부착하는 단계 및, 상기 미세재료가 부착된 상기 섬유속의 전주면에서 상기 섬유속에 함침시킨 열경화성수지를 가열경화시키는 단계를 포함하며, 상기 단계를 연속적으로 반복해서 상기 로드의 전주면에 미세한 요철을 무작위적이자 균등하게 분포해서 표출시키게 한 제 2 제조방법을 채용할 수 있다.

여기에서 상기 미세재료가 부직포나 편직물 등의 섬유재포로 이루는 섬유구조체를 들수 있고 또 상기 미세재료로서 상기 로드의 주면에 미세한 요철을 표출하기에 충분한 섬유(織度)를 갖든가 또는 미세한 요철을 표출하기에 충분하게 짜여진 열가소성 합성섬유, 또는 로드의 주면에 미세한 요철을 표출하기에 충분한 입도를 갖는 분말상 펠릿이어도 좋다.

또한, 본 발명에 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제 3 제조방법으로서, 연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와, 열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 주면에 섬유구조체를 부착하는 단계 및, 상기 섬유구조체가 부착된 섬유속을 가열경화시키는 단계를 포함하며, 상기 단계를 연속적으로 반복하고 상기 로드의 외주면에 미세한 요철을 무작위적이자 균등하게 분포해서 표출케한 방법을 들수 있다.

이것은 열경화성수지가 함침된 섬유속의 주면에 단섬유매트나 부직포 등의 섬유구조체를 부착하고 수지를 가열경화해서 로드표면에 섬유구조체를 노출시키므로써 미세한 요철을 형성하는 방법이어도 좋다.

또, 상기 제 1 내지 제 3 제조방법 외에도 본 발명에 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제 4 제조방법으로서, 연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와, 상기 섬유속에 함침한 열경화성수지를 가열경화시키는 단계와, 가열경화된 상기 섬유속의 주면에 발포성 수지로 피복하는 단계 및, 피복된 상기 발포성수지를 가열해서 발표시키는 단계를 포함하며, 상기 발포성수지의 발표에 의해 상기 로드의 전주면에 무작위적이자 균등하게 분포된 미세한 요철을 표출시키게 한 방법을 채용할 수 있다.

또한, 본 발명의 관한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제 5 제조방법으로서, 연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와, 상기 섬유속에 함침시킨 열경화성수지를 가열경화시키는 단계와, 가열경화된 상기 섬유속의 주면을 또한 열경화성수지로 피복하는 단계와, 피복층이된 상기 열경화성수지를 가열경화시키는 단계 및, 상기 열경화성수지에 기계적인 수단으로 미세한 요철을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 기계적인 수단으로 상기 로드의 전주면에 무작위적이자 균등하게 분포된 미세한 요철을 형성케한 방법도 채용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 이하의 상세한 설명 및 본 발명의 실시예를 도시하는 첨부도면에 의해 보다 양호하게 이해되는 것으로 될 것이다. 또한, 첨부도면에 도시하는 실시예는 발명을 특정하는 것을 의도하는 것은 아니고 다만 설명 및 이해를 용이케 하는 것이다.

도 1은 광섬유 케이블의 종래예를 도시하는 일부 파단사시도.

도 2는 본 발명에 의한 광섬유 케이블의 1 실시예를 도시하는 일부파단사시도.

도 3은 본 발명에 의한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 1 실시예의 성형방법의 공정설명도.

도 4a, 도 4b, 및 도 4c는 본 발명에 의한 텐션 부재이며 그 표면의 요철형상이 다른 예를 각각 도시하는 정면도.

도 5a는 도 4a의 VA-VA선을 따르는 확대 단면도.

도 5b는 도 4c의 VB-VB선을 따르고 확대 단면도.

도 6a는 텐션 부재의 표면에 요철을 설치하는 수단의 다른 예를 도시하는 설명도.

도 6b는 도 6a의 V1B - V1B선을 따르는 확대 단면도.

도 7은 텐션 부재의 표면에 요철을 설치하는 수단의 또다른 예를 도시하는 설명도.

도 8은 본 발명에 의한 2층 타입의 텐션 부재이며 표면에 끈형상의 섬유를 감아붙인 예를 도시하는 사시도.

도 9는 본 발명에 의한 2층 타입의 텐션 부재이며 표면에 열가소성수지를 형상으로 노출시킨 예를 도시하는 사시도.

도 10은 2층 타입의 텐션 부재의 성형공정을 도시하는 설명도이다.

도 11은 2층 타입의 텐션 부재의 표면에 요철을 형성하기 위한 요철 성형기의 일예의 개략적인 구성설명도.

도 12는 2층 타입의 텐션 부재의 표면에 요철을 형성하기 위한 요철 성형기의 다른 예의 개략적인 구성설명도.

도 13은 도 11 또는 도 12에 도시한 요철 성형기의 배치상태를 도시하는 개념적인 설명도.

실시에

이하에 본 발명의 적합한 실시예에 의한 광섬유 케이블용 텐션 부재, 그 텐션 부재를 적용한 광섬유 케이블 및 이 텐션 부재의 제조방법을 첨부 도면을 참조하면서 설명한다.

이하, 본 발명의 적합한 실시형태를 도시 실시예에 의거해서 구체적으로 설명한다. 또한, 이것들의 실시예에 있어서 도 1에 종래의 광섬유 케이블과 실질적으로 동일한 구성부분에 대해서는 동일부호로 붙이고 그 상세한 설명은 생략한다. 또, 도 2 및 도 4에 도시하는 본 발명의 텐션 부재의 구조도에선 테이프의 감아붙임으로 형성되는 테이프쪽의 감아붙임 흔적을, 이해를 돕기 위해 깊은 테이프 흔적으로서 확대하고 도시하고 있으나 실제로는 후술하는 광섬유 케이블로서의 기능특성에 악영향을 끼치지 않을 정도의 크기의 흔적이다.

도 2는 본 발명에 의한 광섬유 케이블의 일 실시예의 구조를 모식적으로 도시하고 있다. 1차 피복층(2)의 중심을 지나는 텐션 부재(10)의 외주면에는 나선상의 홈(11)이 형성되고 있으며 그 적어도 홈바닥에 미세한 요철 모양이 주어지고 있다. 그리고, 1차 피복층(2)은 이 텐션 부재(10)에 접촉제를 거치지 않고 직접 몰딩에 의해 접합되어서 일체화되어 있다. 이 양자의 축방향의 접합은 홈바닥에 요철면을 갖고 나선상의 홈(11)이 갖는 마찰력에 의해서 견고하게 이뤄진다.

상기 텐션 부재(10)는 섬유강화 플라스틱(이하, FRP라 한다)으로 구성되고 있으며 그 외주면의 나선상 홈(11)은 텐션 부재(10)의 성형시에 미경화의 강화섬유 플라스틱으로 이루는 성형로드에 직포나 부직포 등의 표면에 세밀한 요철을 갖는 테이프를 감아붙일때 생기는 테이프 흔적이 있다. 그리고, 테이프 흔적인 홈(11)의 저면에 형성되는 미세한 요철 모양은 상기 직포나 부직포 등의 직조직흔이나 섬유흔이다. 그리고 이것들의 테이프 흔적이나 직조직흔 등은 상기 성형 로드에서 테이프를 감아 붙이고나서 그것을 소정의 틀을 갖는 다이스에 통해서 주면을 가압하면서 가열경화시킨 후, 상기 테이프를 성형 로드에서 잡아 벗김으로서 형성된다.

도 3은 상기 텐션 부재(10)의 성형공정의 일예를 도시하고 있다. 우선, 로드 잡아당김 장치(12)의 구동에 따라서 로빙그랙(13)에서 다수개의 보강섬유(글래스섬유, 아사히 파이버글래스사제 T-30 로빙; 14)가 소요의 장력이 주어지면서 가지런히 맞춰지고서 끌어내어진다. 이때의 보강섬유(14)엔 도시생략의 토크 리미터에 의해 약 10~40Kg의 장력이 가해진다. 이것들의 보강섬유(14)로선 전기 절연성의 부 알칼리 유리섬유외에 카본섬유, 아라미드섬유 등의 무기나 유기섬유가 쓰인다.

가지런히 맞춰져서 끌어내어지는 보강섬유(14)는 레진버스장치(15)로 불포화 폴리에스터 수지(고마쓰카세 이사제 KPR)에 침지된 후, 스퀴즈부재(16)로 스퀴즈되고 다시 미경화의 매트릭스레진을 함침시킨 섬유속(17)으로 묶여져서 성형 로드상으로 프리폼된다. 이어서 테이프 감아붙임 장치(18)로 이 섬유속(17)에 테이프(19)가 나선상으로 감아붙여진다. 상기 매트릭스레진엔 상술의 불포화 폴리에스터 수지 이외에도 에폭시 수지, 페놀수지 등의 열경화성수지나 나일론, 폴리에스터 등의 열가소성수지를 쓸 수 있다.

테이프 감아붙임 장치(18)에 의한 테이프(19)의 감아붙임은 섬유속(17)에 대해서 어느 각도를 주어 테이프를 풀어내는 것에 의해서 행해지는데 이풀어내기 각도는 섬유속(13)으로의 감아붙임각도와 동일로되게 설정된다. 이 양각도가 다르면 감아붙임 피치에 어긋남이 생기거나 또 그 때문에 감아붙인 테이프(19)가 왜곡되고 말며 그 때문에 성형품의 정상내 이상을 가져오거나 연속성 형성이 소상되게 된다.

테이프(19)가 감아붙여진 섬유속(17)이 가열금형장치(20)에서 가열경화된 후에 테이프 감아내기 장치(21)로 섬유속(17)의 표면에 나선상으로 감아붙여진 테이프(19)가 벗겨지면서 감기며 동시에 테이프(19)가 벗겨진 성형로드는 로드 떠밀기 장치(12)에 의해 소정의 속도로 연속적으로 떠밀어진다. 이렇게해서 도 4A에 도시하는 성형품인 홈바닥이 미세한 요철이 부여된 나선상 홈 부착의 FRP제 로드, 즉, 텐션 부재(10)가 얻어진다.

상기 홈(11)의 홈바닥에 형성된 요철 모양은 표면에 표출하는 옷감모양이나 섬유 등의 섬세한 요철을 갖는 편직포나 부직포 등으로 되는 섬유구조체로서의 테이프(19)를 열경화성수지를 함침한 상기 섬유속에 감아붙였을 때의 가압력에 의해서 테이프바탕의 상기 모양 등이 전사되므로써 얻어진다. 따라서 테이프(19)의 구성섬유 및 실의 굵기나 옷감조직에 의해 미세한 요철 면적비나 요철 높이를 용이하게 조절할 수 있다. 또한, 상기 테이프(19)는 편직물이나 부직포이외에 적어도 한쪽면에 미세한 요철을 갖는 합성수지 필름을 써도 좋다. 이런 합성수지 필름으로선 테플론제 필름처럼 매트릭스레진과의 젖음성을 갖지 않는 것을 사용할 것이 바래진다. 이렇게 하면 필름의 반복 사용도 가능해진다.

또한, 상기 실시예에선 1개의 나선상의 홈(11)을 설치하는 예를 나타내었는데 테이프 감아붙임 장치(18)와 감아내기 장치(21)를 각각의 테이프가 소정의 교차각도를 갖고 교차하게 역방향으로 2대씩 설치하므로써 도 4b에 도시하듯이 성형 로드가 주면에 교차한 2개의 나선상의 홈(11)이 형성되게 해도 좋다.

또, 텐션 부재(10)의 외주면의 미세한 요철은 소정의 간격을 두어 링상으로 형성할 수도 있는데 로드성형시에 테이프(19)를 틀없이 감아붙이거나 또는 테이프(19)로 로드전주면을 길이방향으로 연속적으로 싸고 도 4c에 도시하듯이 텐션 부재(10)의 전주면의 미세한 요철이 무작위적이지자 균등으로 분포하게 형성되게 해도 좋다. 또한, 전주면을 미세한 요철 모양을 형성한 표면에 나선상의 홈을 새삼스럽게 형성해도 좋고 동시에 텐션 부재(10)와 피복층(2)과의 밀착성이 확보되고 양자에 축방향의 어긋남이 생기지 않는 요철 모양이면 어떠한 모양인가를 묻지 않는다.

텐션 부재(10)의 외주면에 테이프를 써서 미세한 요철을 설치하기 위한 방법으로선 상기 예외에도 다음 같은 방법을 채용할 수 있다. 도 6a 및 도 6b에 도시하는 예에선 폭이 섬유속(17)의 원주길이의 1/2의 폭 치수를 갖는 2개의 섬유직물로 되는 테이프(19a, 19b)로 섬유속(17)을 직경방향에 있어서 양측에서 싸고, 즉, 반주면씩 싸고 이 상태에서 가열금형장치(20)로 가열경화하고나서 이 2개의 테이프(19a, 19b)를 벗겨내게 하고 있다. 또, 가능한 경우는 상기 테이프폭을 섬유속(17)의 원주길이와 동등하게 설정하고 한번에 섬유속(17)의 전주면을 싸게 해서 가열경화후에 동 테이프를 벗겨내게 해도 좋다. 따라서, 본 발명에 있어서의 띠의 감아붙임, 감아내기는 이러한 싸기 및 벗겨내기도 의미한다.

또, 미세한 요철을 설치하기 위한 상기 테이프를 반복사용하기 위해서 도 7에 도시하듯이 상기 2개의 테이프(19a, 19b)를 섬유속(17)의 주행을 따라서 상하에 엔드레스로 건네고 이것을 구동수단을 써서 가열금형장치(20)의 상류측과 하류측과 새에서 회동시키게 해도 좋다. 이 경우, 상기 1쌍의 테이프(19a, 19b)는 섬유속(17)에 접촉하는 한쪽면만에 미세한 요철을 갖는 것으로 되며, 또, 테이프(19a), (19b)에 반복사용을 가능케하기 위해서 매트릭스레진을 대한 젖음성을 갖지 않는 소재를 사용할 것이 바람직하다. 또는 형상의 안정성도 확보하려는 경우엔 상기 테이프(19a, 19b)의 재료에 형상기억합금 등을 이용할 수도 있다.

상술한 바와 같이 테이프(19, 19a, 19b)로 직경 35mm의 텐션 부재(10)의 표면에 미세한 요철을 부여함에 있어서 동 테이프(19, 19a, 19b)는 두께 0.1mm, 폭 13mm의 것이 사용되며 이 테이프(19, 19a, 19b)를 벗긴후의 미세한 요철은 세로방향에 1mm 피치로 존재하며 폭 0.5mm, 길이 0.5mm, 깊이 0.05mm였다. 이것은 종래의 접착제를 쓰는 경우의 접착제층의 전체 두께보다 작은 치수이다. 이같은 테이프 두께에 의한 테이프 흔적과 옷감조직이나 섬유자체에 의한 미세한 요철의 깊이면 성형로드를 상술의 텐션 부재로서 채용해도 피복층(2)의 성형시에 동 피복층(2)의 표면에 성형에 의한 발생하기 쉬운 골림 등에 의한 성형왜곡이 발생하지 않고 케이블화한 후에도 광섬유의 특성이 손상되는 일 없고 동시에 상기 피복층(2)과의 접합강도도 확보되고 축선방향으로 어긋남이 생기는 일이 없다. 그리고 케이블화된 경우의 기일층의 소형화를 도모할 수도 있게된다.

상기 텐션 부재(10)의 표면에 미세한 요철을 형성하는 수단으로선 상기 테이프의 감아붙임 및 벗김에 의한 수단외에 다음에 드는 수단이 있다.

(접착층 타입)

상기 가열금형장치(20)로 가열경화전의 비경화의 열경화성의 매트릭스수지를 함침시킨 섬유속(17)의 표면에 열가소성수지로 되는 멀티필라멘트로 이루어진 로빙 또는 단섬유군으로 이루어진 슬리버등의 끈형상 섬유조를 감아붙이므로써, 가열금형장치(20)로 가압가열한다. 이때, 가열금형장치(20)의 가열온도는 섬유속(17)에 함침된 열경화성 매트릭스레진은 경화하지만 섬유속(17)에 권치된 열가소성 섬유는 용융되지 않는 온도로 되도록 제어한다. 이에의해, 도 8에 도시한 바와 같이 텐션 부재(10)의 원주면에 편평한 섬유군(22)으로 되는 열가소성수지 부분이 부분적으로 노출하게 해서 일체로 성형된다.

그리고, 이같이 해서 성형한 텐션 부재(10)를 그 표면에 노출한 상기 열가소성수지(섬유군 22)에 의한 미세한 요철 부분이 용융상태로 되는 온도로 가열한 사어태로 이것에 광섬유의 지지부재인 상기 피복층(2)을 피복한다. 이같은 구성에 의해서 텐션 부재(10)와 피복층(2)가 열가소성수지를 거쳐서 견고하게 접합된다. 이 경우, 상기 섬유군(21)의 재료로서 광섬유 케이블의 상기 피복층과의 상용성(융착성)이 좋은 것을 선택한다.

상기 끈형상의 열가소성수지로 되는 섬유군(22)을 매트릭스레진을 함침시킨 섬유속(17)에 감아붙이는 대신에 상기 피복층과의 상용성(융착성)이 좋은 열가소성수지로 되며 텐션 부재(10)의 성형후의 표면에 미세한 요철이 형성되기에 충분한 압도를 갖는 분말상의 팰릿을 매트릭스레진을 함침시킨 섬유속(17)의 주면에 분무등으로 부착시킬 수도 있다. 또한, 매트릭스레진을 함침시킨 상기 섬유속(19)에 부직포나 유리 섬유매트를 감아붙이고 나서 가열성형케 해도 좋다. 이때의 미경화의 섬유속(17)에는 매트릭스레진의 함침량을 적게해 둔다. 따라서 이 섬유속(17)에 상기 부직포 등을 감아붙이고 나서 가열성형한 경우엔 이 부직포 등은 매트릭스레진의 경화에 의해 섬유속(17)의 표면에 접착되는데 이 매트릭스레진이 부직포 등의 표면에까지 베어나오지 않는다. 그 때문에 가열성형된 텐션 부재(10)의 표면은 상기 부직포 등에 의한 미세한 요철이 형성되고 이 요철에 의해서 텐션 부재(10)와 광섬유 케이블의 상기 피복층(2)이 견고하게 접착된다.

또한, 텐션 부재(10)의 표면에 열가소성수지를 부분적으로 노출시키는 수단으로선 레진버스장치(15) 내의 매트릭스레진 중에 열가소성수지로 되는 분말을 혼합해 두어도 좋다.

이 경우, 매트릭스수지를 함침시킨 섬유속(17)은 그대로 가열금형장치(22)로 가열성형한다. 이때에도 이 가열성 온도를 열가소성수지가 용융하지 않는 온도에 설정한다. 이같이 해서 성형된 텐션 부재(10)는 도 9에 도시하듯이 이것의 표면에 열가소성수지(23)가 점상으로 노출되며 이 점상의 열가소성수지(23)가 상기 피복층(2)의 성형시에는 용융되어 텐션 부재(10)와 피복층(2)와 사이에서 요철상의 접착제로서 기능한다.

(2층 타입)

(a) 발포성수지를 쓰는 것.

열경화성의 매트릭스레진을 함침시킨 섬유속(17)을 가열경화시키고 그 후 밀어내기 수지피복기로 열경화성 수지를 피복할 때, 이 피복수지중에 발포성수지를 첨가하고 피복수지 경화시에 그 표면에 발포성수지의 발포에 의해 미세한 요철을 형성시킨다. 도 10은 그 성형공정의 1 예를 도시하는 것이며 가열금형장치(20)로 가열성형된 텐션 부재(10)의 표면에 수지도포장치(31)로 발포성수지를 첨가한 열경화성수지를 피복하고 이어서 후경화용금형(32)으로 재차경화시킨다. 이때 상기 피복용의 열경화성수지로서 주재인 리폭시 R 804(소와 고분자 사제) 100부에 대해서 경화제 TBP0를 2부 첨가하고 이것에 발포제 비니 홀(에이와 카세이 고분자제)를 10부 첨가한 것을 썼다. 그리고 후경화용금형(32)에서 나온 텐션 부재(10)의 표면엔 약 0.01 - 0.2mm 전후의 직경을 갖는 요철이 랜덤으로 균등하게 산포되듯이 해서 발생하고 있었다.

(b) 기계가공에 의한 것

열경화성의 매트릭스레진을 함침시킨 섬유속(17)을 가열경화시키고 그 후 밀어내기 수지피복기로 열경화성수지를 섬유속(17)의 외측에 피복하고 가열경화후, 피복된 표면에 기계가공으로 요철을 설치한다. 이 피복층은 강도에 기여하지 않으므로 얇은 쪽이 바람직하고 0.2 - 0.5mm 정도가 적당하다. 이같은 기계가공내 쓰이는 기계로서 피복층의 표면을 질삭할 수 있는 것이면 무엇이건 좋고 예를 들면 선반, 로렛가공기, 워터젯가공기, 레이저가공기 등이 있다. 또, 쇼트피닝 등에 의한 입자의 부분에 의해서 요철을 두어도 좋다.

그리고 또한, 상기 피복층의 표면에 압전 작동기를 써서 미세한 요철을 두게해도 좋다. 이 압전 작동기를 쓴 요철의 성형방법을 이하에 설명한다. 우선, 이 방법에 쓰이는 요철 성형기 A의 개략적인 구성을 도 11에 도시한다. 이 요철 성형기(A)는 지렛대식 변위 확대기구를 쓰고 있으며 기체(24)와 이 기체(24)에 지점(24a)으로 미소범위에 걸쳐서 회동가능으로 결합된 지렛대부재(25)와 이 지렛대부재(25)의 일측부에 기체(24)와 새에 개장되어 있어 특전하므로써 지렛대부재(25)에 회동력을 부여하는 적층형의 압전작동기(26)와 지렛대부재(25)의 타측부에 상기 회동방향으로 향해서 돌출설치한 니들(27)로 되어 있다.

상기 지렛대부재(25)엔 변위확대기구가 채용되고 지점에서 압전 작동기(26)의 작용점까지의 거리를 a, 지점에서 니들(27)까지의 거리를 b로 했을 때 예를 들면 a:b = 1:25로 되어 있고 압전 작동기(26)가 10 μ m 변위했을 때 니들(27)이 약 0.25mm 변위되어지게 되어 있다. 또한, 니들(27)의 선단의 지름은 0.2mm로 하고 있다.

한편, 도 12는 프라이트액투에이터 방식의 요철 성형기 B를 도시하고 있다. 이것은 적층형의 압전 작동기(26)가 기체(24)에 일단을 고착한 스프링재(28)의 선단부에 설치한 니들(27)의 기단에 아마튜어(29)를 거쳐서 맞닿아진 구성으로 되어 있다. 이 구성의 것도 압전 작동기(26)의 작동에 의해 니들(27)이 0.25mm 정도 변위하게 하고 있다.

상기 요철 성형기 A 또는 B는 도 13에 도시하듯이 성형된 2층 타입의 텐션 부재(10)가 틈없이 관통하는 관체(30)의 주위에 나선환상으로 이 관체(30)로 지지하는 것 등에 의해 복수배치하고 각각의 니들(27)을 이 관체(30)에 설치한 안내구멍에 선단이 관체(30)의 내주면에 거의 일치하게 대항케 한다. 직경이 3.5mm의 텐션 부재(10)의 표면에 0.2mm 간격으로 0.2mm의 깊이의 요철을 성형하는 경우, 텐션 부재(10)의 표면에 0.2mm 간격으로 요철 성형기 A 또는 B를 기체(24)가 니들(27) 보다 훨씬 굵으므로 좁은 간격으로 배치하기가 어렵다. 그러나 요철 성형기 A 또는 B는 상기와 같이 관체(30)에 나선환상으로 배치되고 있으므로 소정의 좁은 간격으로 배치할 수 있다. 또, 요철이 형성되기 위해선 한질의 요철 성형기에 의한 출력을 상기 관체(30)의 반대측에서 받아내야 하는데 상기 같이 소정의 좁은 간격으로 배치되고 있으므로 문제는 없다.

이 구성의 요철 성형기 A 또는 B를 쓴 요철 성형의 1 예를 표시하면 다음같이 된다.

직경 3.5mm의 텐션 부재(10)를 4m/mm의 성형속도로 성형한 후, 그것을 관체(30)를 통과시킨다. 그리고, 이때, 각 압전 작동기(26)를 167 스트로크/초로 구동시켰다. 그 결과, 관체(30)를 통과한 텐션 부재(10)의 표면에 깊이가 0.2mm의 압흔이 0.2mm의 간격을 갖고 정연하게 성형되었다.

이상의 각 실시예에선 텐션 부재(10)가 1차 피복층(2)의 중심부에 배치되고 예를 나타내었는데 이외에 텐션 부재(10)를 광섬유 케이블의 외주에 배치하고 이것을 테이프등으로 광섬유 케이블에 접촉하게 하는 사용방법도 있다. 즉, 이 발명의 텐션 부재는 광섬유를 보강하기 위한 항장력체 일반으로서 쓸 수 있다.

상술의 설명으로도 분명하듯이 본 발명에 의하면 광섬유용 텐션 부재를 광섬유를 지지하는 피복층과 접착제를 거치지 않고 견고하게 접합할 수 있는 동시에 그 텐션 부재의 표면에 형성되는 미세한 요철이 상기 피복층의 성형시에 영향하지 않으며 그 결과, 광섬유 케이블의 제조후에 있어서도 광섬유의 고정밀도인 기능특성이 확보될뿐 아니라 상기 피복층과 그 텐션 부재와의 접합공정에서의 접착제 도포공정을 생략할 수 있기 때문에 대폭적인 비용절감으로 이어진다.

그리고, 본 발명에 의하면 광섬유용 텐션 부재의 외주면에 설치되는 요철이 띠의 감기흔적으로 또, 성형기에 발생시키는 기포에 의해서 또는 미세재료를 텐션 부재의 본체 주면에 부착 일체화한 미세재료에 의해 구성할 수 있음에 의해서 그 형식은 효율적이지 확실하게 이뤄진다.

또, 본 발명에 의하면 띠의 형상을 적절하게 선택하는 것에 의해서 요철의 깊이를 용이하게 제어할 수 있다. 또, 띠로서 피복층을 구성하는 수지와 박리성이 좋은 것을 채용하면 이 띠는 반복사용할 수 있다. 또한, 띠를 로드의 전주면에 감아붙이거나 또는 축방향을 따라서 싸거나 해서 부분적으로 또는 전면적으로 감아붙이므로써 미세한 요철을 형성하는 측면적을 용이하게 조정할 수 있다.

또, 본 발명에 의하면 텐션 부재는 그 성형공정에서 이것의 표면에 광섬유를 지지하는 피복층과 상용성, 부착성을 갖는 재료가 미리 먹어들어서 일체화되고 있을 것, 또는 감아붙임 접합되고 있으므로 이 텐션 부재를 쓰면 광섬유 케이블의 제조공정에서 각별이 양자를 접착시키기 위한 접착제의 도료공정등이 생략되며 게다가 그 텐션 부재를 광섬유를 지지하는 피복층과 양호하고 또한 견고하게 접합일체화할 수 있다.

또한, 본 발명에 관한 텐션 부재의 제조방법에 의하면 텐션 부재를 광섬유를 지지하는 피복층과 양호하게 또는 견고하게 접합할 수 있게 한 기능을 텐션 부재 본래의 제조공정에 있어서 연속해서 부여할 수 있기 때문에 그 제조공정이 특별히 복잡화되는 일 없고 광섬유를 지지하는 피복층에 대한 양호한 접착성을 구비한 텐션 부재를 제조할 수 있다.

또한, 본 발명은 예시적인 실시예에 대해서 설명했는데 개시한 실시예에 한해서 본 발명의 요지 및 범위를 벗어나는 일 없이 여러가지의 변경, 생략, 추가가 가능하다는 것은 당업자에 있어서 자명하다. 따라서, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며 청구범위에 기재된 요소에 의해서 규정되는 범위 및 그 균등범위를 포함하는 것으로서 이해되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

섬유강화 플라스틱을 주체로하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재에 있어서,

원주면에 미세한 요철이 분포해서 형성되는 것을 특징으로하는 광섬유용 케이블용 텐션 부재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 원주면에 형성된 나선형상 홈의 저면에 상기 미세한 요철이 형성된 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 전체 원주면에 상기 미세한 요철이 형성된 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 미세한 요철은 상기 로드의 성형 도중에 표면에 미세한 요철을 갖는 띠의 감아붙임 및 감기에 의해 표출하고, 이 띠의 감아붙임 흔적이 있는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 띠는 편직물, 부직포등의 섬유구조체 또는 합성수지 필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 6

섬유강화 플라스틱을 주체로 하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재에 있어서,

상기 로드의 성형시에 그 원주면에 상기 광섬유를 지지하는 피복층과 상용성을 가지는 미세재료가 분포되어 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 미세재료는 열가소성수지로 이루어지는 섬유구조체의 구성재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 섬유구조체는 섬유제 띠형상물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유용 텐션 부재.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 미세재료는 열가소성수지 입자로 되는 분말형상 펠렛인 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 미세한 요철은 상기 로드의 성형 도중에 상기 로드의 표면에 피복되는 합성수지 층에 첨가한 발포성수지의 발포에 의해 형성된 미세한 요철인 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 미세한 요철은 기계적인 수단에 의해 형성된 미세한 요철인 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 미세한 요철은 가열성형전의 상기 로드에 감아붙여져서 성형 도중에 상기 로드의 표면에 노출된 섬유구조체 표면의 요철인 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재.

청구항 13

섬유강화 플라스틱을 주체로하는 로드로 이루어지며, 원주면에 미세한 요철이 분포해서 형성된 광섬유 케이블용 텐션 부재를 심재로 하고, 상기 심재에 합성수지재료를 이루어지는 피복층이 피복접합되며, 상기 피복층이 광섬유를 지지하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블.

청구항 14

섬유강화 플라스틱을 주체로 하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법에 있어서,

연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와,

열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 원주면에 미세한 요철이 무작위적이지자 균등하게 분포되어 이루어지는 띠를 감아붙이는 단계와,

상기 띠가 감아붙여진 상기 섬유속을 가열경화시키는 단계와,

가열경화된 상기 섬유속의 원주면에서 상기 띠를 벗겨내는 것을 포함하는 단계를 구비하며,

상기 단계를 연속적으로 반복함으로써 로드의 외주면에 미세한 요철을 무작위적으로 및 균등하게 분포시켜서 표출하게한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조 방법.

청구항 15

섬유강화 플라스틱을 주체로하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법에 있어서

연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와,

열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 전체 원주면에 광섬유를 지지하는 상기 피복층과 상용성을 갖는 미세재료를 시켜서 부착하는 단계 및,

상기 미세재료가 부착된 상기 섬유속의 전체 원주면에서 상기 섬유속에 함침시킨 열경화성수지를 가열경화시키는 것을 포함하는 단계를 구비하며,

상기 공정을 연속적으로 반복해서, 상기 로드의 전체 원주면에 상기 미세재료를 무작위적이지자 균등하게 분포시켜서 표출하게한 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 미세재료는 부직포나 편직물 등의 섬유제구조체로서 상기 섬유속의 전체 원주면에 부여된 것임을 특징으로하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 섬유구조체는 띠이며, 상기 섬유속의 주면에 띠를 감아붙이는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 미세재료는 로드의 원주면에 미세한 요철을 표출하는데 충분한 입도를 갖는 분말상태 펄릿이며, 상기 미세재료를 열경화성수지가 함침된 섬유속의 전체 원주면에 부여하는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 19

섬유강화 플라스틱을 주체로하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법에 있어서,

연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와,

열경화성수지를 함침시킨 상기 섬유속의 원주면에 섬유구조체를 부착하는 단계와,

상기 섬유구조체가 부착된 섬유속을 가열경화시키는 단계를 포함하며,

상기 단계를 연속적으로 반복해서 상기 로드의 외주면에 미세한 요철을 무작위적이지자 균등하게 분포시켜서 표출시킨 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 미세한 요철은 가열성형전의 상기 로드와 감아붙여지고 성형도중에서 상기 로드의 표면에 노출시킨 섬유구조체 표면의 요철인 것을 특징으로하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 섬유구조체는 띠이며, 열경화제수지가 함침된 상기 섬유속의 원주면에 그 띠를 감아붙이는 것을 특징으로하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

청구항 22

섬유강화 플라스틱을 주체로하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법에 있어서,

연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와,
 상기 섬유속에 함침시킨 열경화성수지를 가열경화시키는 단계와,
 가열경화된 상기 섬유속의 원주면을 발포성수지로 피복하는 단계 및,
 피복된 상기 발포성수지를 가열해서 발포시키는 단계를 포함하며,
 상기 발포성수지의 발포에 의해 상기 로드의 전주면에 무작위적이자 균등하게 분포된 미세한 요철을 표출시킨 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

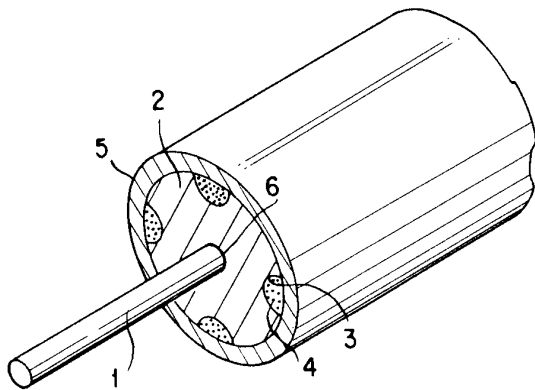
청구항 23

섬유강화 플라스틱을 주체로 하는 로드로 이루어지며, 광섬유를 지지하는 피복층이 피복접합되는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법에 있어서,

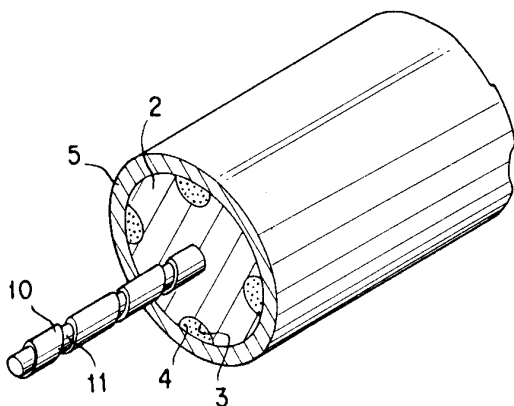
연속적으로 공급되는 섬유속에 열경화성수지를 함침시키는 단계와,
 상기 섬유속에 함침시킨 열경화성수지를 가열경화시키는 단계와,
 가열경화된 상기 섬유속의 주면을 다시 열경화성수지로 피복하는 단계와,
 피복층이 된 상기 열경화성수지를 가열경화시키는 단계 및,
 상기 열경화성수지에 기계적인 수단으로 미세한 요철을 형성하는 단계를 포함하며,
 상기 기계적인 수단으로 상기 로드의 전주면에 무작위적이자 균등하게 분포된 미세한 요철을 형성시킨 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블용 텐션 부재의 제조방법.

도면

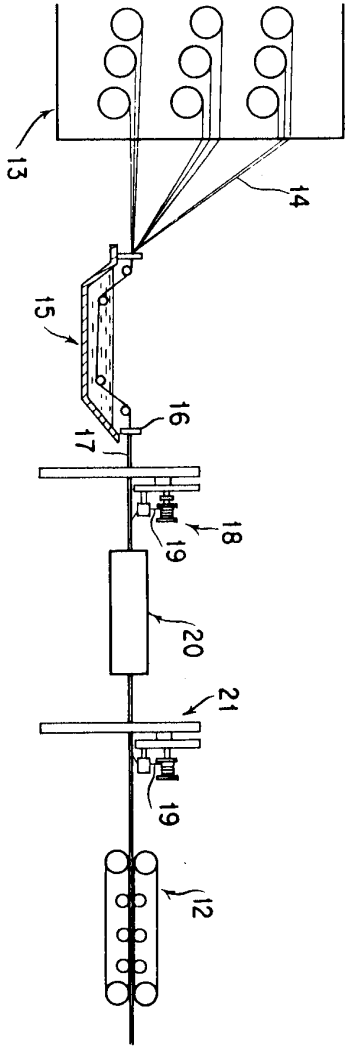
도면1



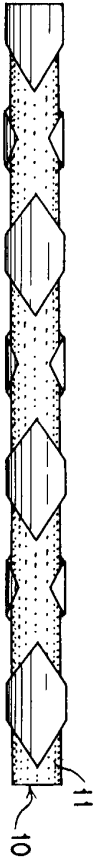
도면2



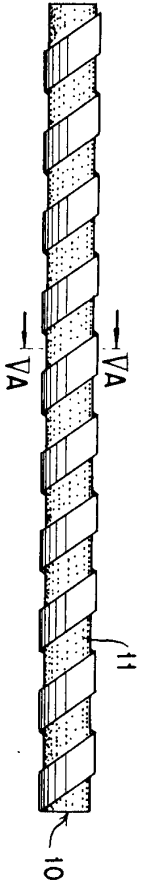
도면3



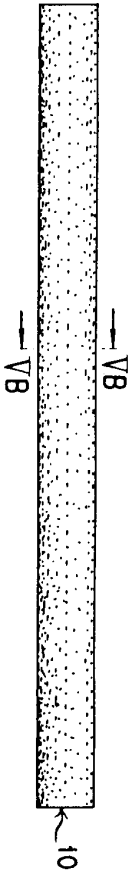
도면4a



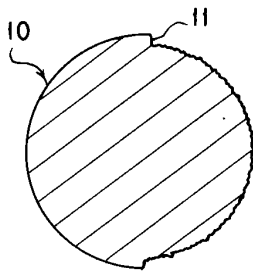
도면4b



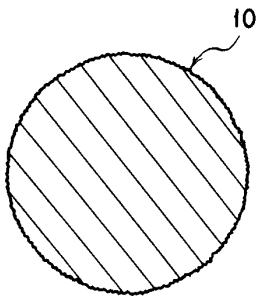
도면4c



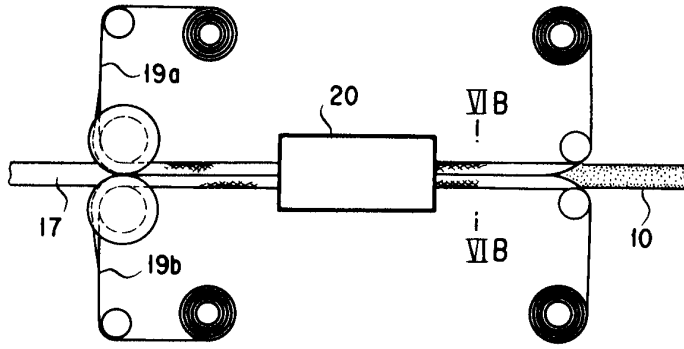
도면5a



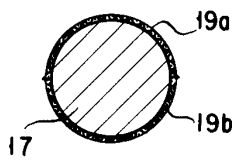
도면5b



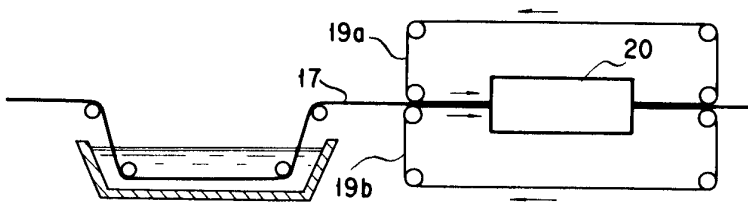
도면6a



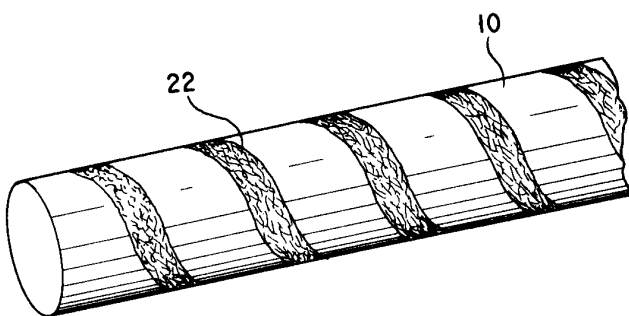
도면6b



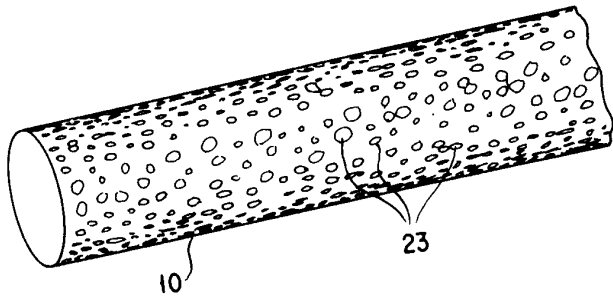
도면7



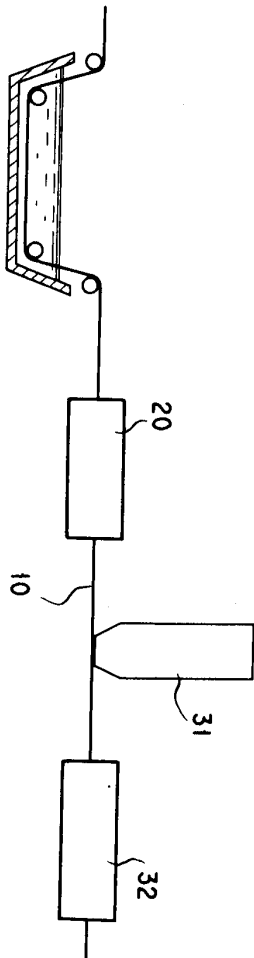
도면8



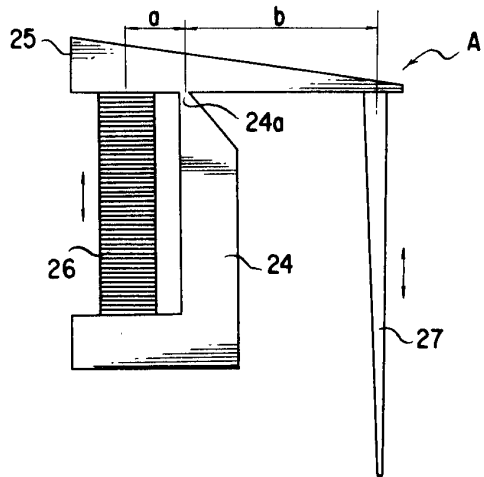
도면9



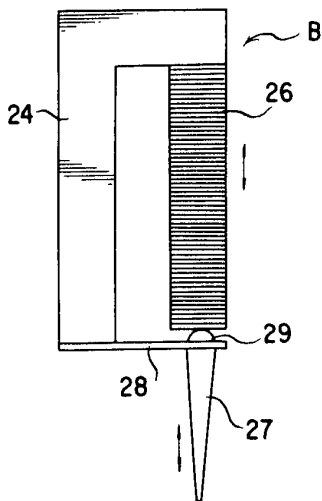
도면10



도면11



도면12



도면13

