

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G02B 6/44

(45) 공고일자 1999년11월01일

(11) 등록번호 10-0228409

(24) 등록일자 1999년08월10일

(21) 출원번호	10-1994-0004073	(65) 공개번호	특1994-0022109
(22) 출원일자	1994년03월03일	(43) 공개일자	1994년10월20일
(30) 우선권주장	93-67316 1993년03월04일 일본(JP)		

(73) 특허권자	스미토모덴키고교 가부시킴가이샤 구라우치 노리타카
(72) 발명자	일본국 오사카후 오사카시 주오쿠 기타하마 4초메 5반330 노무라 카오리 일본국 카나가와켄 요코하마시 시카에쿠 타야쵸 1반지 스미도모덴키고오교오 가부시킴가이샤 요코하마세이사쿠쇼나이 핫토리 토모유키 일본국 카나가와켄 요코하마시 시카에쿠 타야쵸 1반지 스미도모덴키고오교오 가부시킴가이샤 요코하마세이사쿠쇼나이 노나카 쓰요시 일본국 카나가와켄 요코하마시 시카에쿠 타야쵸 1반지 스미도모덴키고오교오 가부시킴가이샤 요코하마세이사쿠쇼나이 아카사카 노부히로 일본국 카나가와켄 요코하마시 시카에쿠 타야쵸 1반지 스미도모덴키고오교오 가부시킴가이샤 요코하마세이사쿠쇼나이
(74) 대리인	신중훈, 임옥순

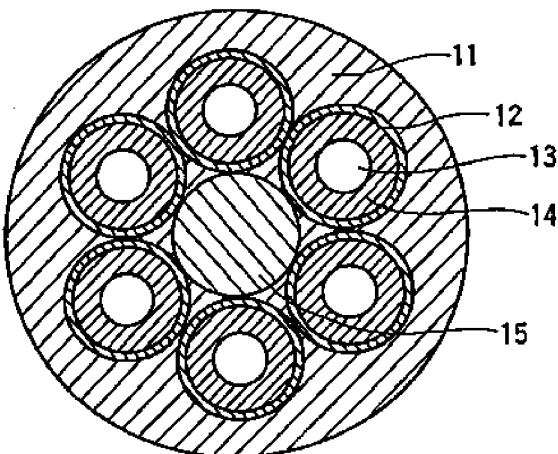
심사관 : 정소연

(54) 피복광파이버유닛

요약

본 발명은, 광파이버의 외주에 보호피복층을 형성한 피복광파이버심선의 복수개를 일괄피복한 피복광파이버유닛의 제공을 목적으로 하며, 그 구성에 있어서, ① 일괄피복수지 및 착색층 양방에 접착방지처방이 실시되어 있는 것과, ② 접착방지처방이 5중량%이하의 박리제를 첨가하는 것과, ③ 박리제가 실리콘계 첨가제 또는 불소계 첨가제인 것을 특징으로 한 것이다. 이로써, 첨가하는 박리제가 극히 소량이어도, 착색층과 일괄피복수지층의 접착력이 저하하여, 일괄피복수지를 제거할 때에, 착색층도 동시에 제거되어 버릴 염려가 없는 효과가 있는 피복광파이버를 실현할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

피복광파이버유닛

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 텐션부재를 구비한 피복광파이버유닛의 단면을 표시한 개략도.

제2도는 본 발명의 피복광파이버유닛의 단면을 표시한 개략도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11, 24 : 일괄피복수지                      12, 21 : 착색층  
13, 23 : 광파이버                        14, 22 : 보호피복층  
15 : 텐션부재

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광파이버의 외주에 보호피복층을 형성한 피복광파이버심선의 복수개를 일괄피복한 피복광파이버유닛에 관한 것이다.

보다 상세하게는, 본 발명은 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지 및 착색층의 개량에 관한 것이다.

광선송용매체로서 사용되는 광학유리파이버(이하, 간단히 광파이버라고 함)는 통상 그 직경이 150 $\mu\text{m}$ 이 하이고 또 재질적으로 취약하므로, 제조 중 또는 케이블화의 공정에서, 보관 중에 표면에 상처가 발생하기 쉽고, 이 상처가 응력의 집중원인이 되어, 외부로부터 힘이 가해졌을 경우에 용이하게 파열되는 결점이 있었다.

이 때문에, 광파이버를 그대로 광선송용 매체로서 사용하는 것은 매우 곤란하다. 따라서, 종래부터 광파이버의 표면에 수지를 피복하고, 광파이버제조직후에 초기강도의 유지 및 장기간사용에 견딜 수 있는 피복광파이버심선이 제조되어, 실제로 제공되어 왔다.

종래 사용되고 있는 수지피복의 재료로서는, 예를 들면 실리콘수지, 에폭시수지, 우레탄수지 등의 열경화성수지나, 에폴시아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 폴리에스테르 아크릴레이트 등의 에너지선경화형수지가 적용되고 있다. 이들의 피복재료는, 유리물로 형성되어 있기 때문에, 산화 등의 변성 또는 열화 등의 염려가 있다는 것이 알려져 있고, 예를 들면 일본국 특개평 1-113711호 공보에 개시되어 있는 바와 같이 H<sub>2</sub>의 발생량을 억제하는 처방이 알려져 있다.

또, 상기 공보에서는, 상기 피복광파이버심선의 복수개를 일괄해서 피복한 피복광파이버유닛에 있어서, 취급이 간편하고 또한 고밀도화된 피복파이버심선을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

이와 같은 피복광파이버유닛의 말단을 단일심끼리 응착접속할 때에, 또는 커넥터를 장착할 때에, 말단부분의 일괄피복수지를 제거해서 비복광파이버심선을 단일심으로 분리할 필요가 있다. 단일심으로 분리했을 때에, 각각의 피복광파이버 심선의 식별이 가능하도록, 이 피복광파이버심선의 최외주에 착색층이 실시되어 있다.

그러나, 이 일괄피복수지와 그 안쪽에 접하고 있는 착색층 사이의 접착력이 착색층과 그 안쪽에 접하고 있는 보호피복층과의 접착력보다 높은 경우, 이 일괄피복수지를 제거할 때에 착색층도 동시에 제거되고, 피복광파이버심선의 식별이 곤란하게 되는 경우가 있다.

상기 과제를 해결하기 위하여 예를 들면 특개소 63-281109호 공보나 일본국 특개평 4-57814호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 일괄피복수지에만, 또는 착색층에만 접착방지의 처방을 실시하여, 일괄피복수지와 착색층간의 접착력을 저하하는 처방이 알려져 있다.

그러나, 상기 접착방지의 처방에서는, 박리제를 어느 정도 고농도로 첨가하지 않으면 효과를 얻을 수 없었다. 그러나, 박리제를 고농도로 첨가한 경우, 박리제 저분자량성분이고, 고분자인 일괄피복수지, 착색층 및 보호피복층을 이동하기 쉬운 성질을 가지기 때문에 여러 가지의 피해가 일어나는 경우가 있다.

박리제가 착색층의 안쪽의 수지로 이행한 경우, 수지가 팽윤하고, 결국은 수지에 균열이 생긴다. 박리제가 광파이버와 보호피복층의 사이에 이행한 경우에는, 광파이버와 보호피복층이 부분적으로 박리해 버리거나, 광파이버와 보호피복층 간에 고인 첨가제가 광파이버에 불균일한 응력을 부여해서, 전송손실이 증가하는 원인이 된다.

또, 박리제가 일괄피복수지의 표면에 이행한 경우에는, 이 일괄피복수지의 표면이 끈적거리고, 취급이 곤란하게 된다. 또한, 박리제가 응집하여 수지내에서의 상분리(phase separation)가 일어나는 경우도 있다.

대체로, 일괄피복수지와 착색층 사이의 접착은, 이 일괄피복수지 및 착색층의 표면이 물리적(오목 볼록의 존재 등) 또는 화학적(수소결합을 하는 작용기의존재 등)으로 접착활성으로 되기 때문에 일어나는 현상이다.

상기 접착방지의 처방은, 일괄피복수지표면만, 또는 착색층표면만을 접착불활성으로 하는 것을 목적으로 하고 있었으나, 상기 처방에서는, 접촉하는 다른 한쪽의 수지는 여전히 표면에 활성을 가지고 있기 때문에, 예를 들면 박리제의 첨가에 의해 접착방지처방을 실시할 경우에는, 접촉하는 다른 한쪽의 수지의 표면의 활성을 소실시킬 정도로 고농도로 첨가하지 않으면 효과를 얻을 수 없었다.

본 발명자는 상기 과제에 대해서 검토한 결과, 복수개의 피복광파이버심선을 일괄피복하는 일괄피복수지 및 이 일괄피복수지의 안쪽에 접하는 착색층의 양방에 접착방지의 처방을 실시함으로써, 예를 들면 박리제의 첨가에 의해 접착방지의 처방을 실시할 경우에는, 첨가하는 박리제가 극히 소량이어도, 착색층과 일괄피복수지층의 접착력이 저하하고, 이 일괄피복수지를 제거할 때에, 착색층도 동시에 제거해버릴 염려가 없어지는 것을 알아내어 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명은:

① 최외층에 착색층을 가진 피복광파이버심선의 복수개를 일괄피복수지에 의해 일괄피복한 피복광파이버유닛에 있어서, 이 일괄피복수지 및 이 착색층에 모두 접착방지의 처방이 실시되고 있는 피복광파이버유

닛을 제공한다.

- ② 상기 접착방지의 처방이 5중량%이하의 박리제를 첨가함으로써 이루어진 저에도 특징을 가진다.
- ③ 상기 박리제가 실리콘계 첨가제 또는 불소계첨가제인 점에도 특징을 가진다.
- ④ 상기 복수개의 피복광파이버심선이, 텐션부재의 주위에 연선되어 있는 점에도 특징을 가진다.
- ⑤ 상기 복수개의 피복광파이버심선이 병렬로 배치되어 있는 점에도 특징을 가진다.

이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명의 한 개의 구체적인 예에 대하여 제1도와 제2도를 사용해서 상세하게 설명하지만, 이들은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

제1도는 최외층에 착색층(12)을 가진 복수개의 피복광파이버심선을 텐션부재(15)의 주위에 연선되어 있고, 일괄피복수지(11)에 의해서 형성되어 있는 피복광파이버 유닛의 구조를 표시한다.

이 구조의 경우에 이 일괄피복수지(11)와 그 안쪽에 접하고 있는 착색층(12) 사이의 접착력이 중요하고, 이 일괄피복수지(11)와 그 안쪽에 접하고 있는 착색층(12) 사이의 접착력이, 이 착색층(12)과 그 안쪽에 접하고 있는 보호피복층(14) 사이의 접착력보다 낮은 경우, 이 일괄피복수지(11)를 제거할 때 착색층(12)도 동시에 제거되는 일이 없다.

제2도는 착색층(21)을 가진 복수개의 피복광파이버심선을 병렬로 배치하고, 일괄피복수지(24)에 의해서 형성되어 있는 피복광파이버유닛의 구조를 표시한다.

이 구조의 경우에 이 일괄피복수지(24)와 그 안쪽에 접하고 있는 착색층(21) 사이의 접착력이 중요하고, 이 일괄피복수지(24)와, 그 안쪽에 접하고 있는 착색층(21) 사이의 접착력이, 이 착색층(21)과 그 안쪽에 접하고 있는 보호피복층(22) 사이의 접착력보다 낮은 경우, 이 일괄피복수지(24)를 제거할 때 착색층(21)도 동시에 제거되는 일이 없다.

본 발명에 사용되는 박리제로서는 특별히 제한되지 않으나, 통산 실리콘계수지 또는 오일이나 불소계 수지나 불소계 오일 등을 들 수 있다.

일괄피복수지의 제거시에 착색층이 동시에 제거되는 일이 없고, 또한 이 일괄피복수지 또는 착색층에 첨가한 오일이 수지를 팽윤시키거나, 광파이버와 보호피복층이 박리할 염려가 없고 또한 뛰어난 비폭광파이버유닛을 제공하기 위해서는, 이 접착방지의 처방에 사용하는 박리제의 농도는, 일괄피복수지 및 착색층에 각각 5중량%이하인 것이 바람직하고, 또한 5~1중량%인 것이 보다 바람직하다.

또, 본 발명의 착색층은 주로 각각의 광파이버심선을 식별하기 위한 것이고, 일반적으로 용제형의 잉크에 의한 착색, 자외선경화형 잉크에 의한 착색, 안료 이겨넣기 등에 의해 형성된다.

수지피복층은, 예를 들면 실리콘수지, 에폭시수지, 우레탄수지 등의 열경화형수지; 에폭시아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 폴리에스테르아크릴레이트 등의 에너지(자외선)경화형수지에 의해 형성되는 것이 바람직하다.

이 수지피복층에는 필요에 따라서 광안정제, 산화방지제, 자외선흡수제, 활제, 난연제, 난연조제, 충전제, 안료 등 각종 첨가제를 배합해도 된다.

본 발명을 하기의 실시예에 의해 설명하나, 이들은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

#### [실시예 1]

표 1에 폴리우레탄아크릴레이트를 주성분으로 하고, 첨가하는 실리콘계오일 또는 불소계오일의 농도를 변화시킨 수종의 일괄피복수지와, 폴리우레탄아크릴레이트를 주성분으로 하고, 첨가하는 실리콘계오일 또는 불소계오일의 농도를 변화시킨 수종의 착색층을 사용했다. 제1도에 표시한 구조를 가진 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지의 제거시에 착색층의 박리의 유무를 표시했다. 평가방법은 다음에 설명한다.

##### ① 평가 방법

각각 6개의 피복광파이버심선을 포함한 피복광파이버유닛 A~K의 각각으로부터, 말단부분(20cm)의 일괄피복수지를 제거했다.

평가대상 20cm×6개=120cm

의 길이 중에서, 착색층이 벗겨진 길이에 따라서 박리의 빈도를 평가했다.

제1도에 표시한 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지 및 착색층에 실리콘오일 또는 불소계오일을 첨가한 경우의 착색층의 박리, 광파이버·보호피복층간의 박리, 보호피복층의 균열, 일괄피복수지의 끈적거림의 유무에 대해서 그 결과를 하기 표 1에 표시했다.

[표 1]

	첨가제의 종류	일괄피복수지에 있어서의 첨가제의 농도(%)	착색층에 있어서의 첨가제의 농도(%)	착색층이 벗겨진 길이(cm)	유리·보호피복층간의 박리	보호피복층의 균열	일괄피복수지의 표면의 끈적거림
피복광파이버유닛A	첨가제 없음	0	0	25	없음	없음	없음
피복광파이버유닛B	실리콘계오일	10	0	3	없음	없음	약간있음
피복광파이버유닛C	실리콘계오일	20	0	0	있음	있음	있음
피복광파이버유닛D	실리콘계오일	0	10	6	약간 있음	없음	없음
피복광파이버유닛E	실리콘계오일	0	20	1	있음	있음	있음
피복광파이버유닛F	실리콘계오일	2	2	0.5	없음	없음	없음
피복광파이버유닛G	실리콘계오일	5	5	0	없음	없음	없음
피복광파이버유닛H	불소계오일	0	10	5	약간 있음	없음	없음
피복광파이버유닛I	불소계오일	10	0	5	없음	없음	약간있음
피복광파이버유닛J	불소계오일	3	3	0	없음	없음	없음
피복광파이버유닛K	불소계오일	5	5	0	없음	없음	없음

표 1에 표시한 바와 같이, 일괄피복수지 또는 착색층에 오일을 첨가하고, 접착방지의 처방을 실시함으로써 착색층의 박리의 빈도가 낮아지고 있다.

단, 표 1에 표시한 피복광파이버유닛 C, E와 같이, 일괄피복수지만 또는 착색층에만 오일을 첨가함으로써 접착방지처방을 실시할 경우에는, 첨가하는 오일의 농도가 20중량%이상 있으며, 착색층의 박리를 거의 방지할 수 있다.

그러나, 피복광파이버유닛 C, E와 같이, 고농도의 오일을 첨가하면, 오일이 착색층의 안쪽의 수지에 이행해서 수지를 팽윤시키고, 수지에 균열이 발생하거나, 오일이 보호피복층에 이행해서, 광파이버와 보호피복층이 부분적으로 박리해버리는 폐해를 발생한다.

또, 오일의 일괄피복수지표면에 이행한 경우에는, 이 일괄피복수지의 표면이 끈적거리고, 취급이 곤란하게 되어 버리는 경우가 있다.

그런데, 피복광파이버유닛 F, G, J, K와 같이, 일괄피복수지 및 착색층에 동시에 오일을 첨가하면, 오일 농도가 각각 5중량% 정도로도 착색층의 박리를 방지할 수 있다.

따라서, 일괄피복수지의 제거시에 착색층이 동시에 제거되는 일이 없고, 또한 이 일괄피복수지 또는 착색층에 첨가한 오일이 수지를 팽윤시키거나, 광파이버와 보호피복층이 박리해버릴 염려가 없는 피복광파이버유닛을 제공하기 위해서는, 일괄피복수지 및 착색층에 각각 농도 5중량%이하의 오일을 첨가해서 접착방지의 처방을 실시하는 것이 바람직하다.

#### [실시에 2]

표 2에 폴리우레탄아크릴레이트를 주성분으로하고, 첨가하는 실리콘계오일 또는 불소계오일의 농도를 변화시킨 수종의 일괄피복수지와, 폴리우레탄아크릴레이트를 주성분으로하고, 첨가하는 실리콘계오일 또는 불소계오일의 농도를 변화시킨 수종의 착색층을 사용했다. 제2도에 표시한 구조를 가진 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지의 제거시에 착색층의 박리의 유무를 표시했다. 평가방법을 다음에 설명한다.

#### ① 평가 방법

각각 4개의 피복광파이버시험편을 포함한 피복광파이버유닛 L~V의 각각으로부터, 말단부분(20cm)의 일괄피복수지를 제거했다.

평가대상 20cm×4개=80cm

의 길이 중에서, 착색층이 벗겨진 길이에 따라서 박리의 빈도를 평가했다.

제2도에 표시한 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지 및 착색층에 실리콘계오일 Ehms 불소계오일을 첨가한 경우의 착색층의 박리, 광파이버·보호피복층간의 박리, 보호피복층의 균열, 일괄피복수지의 끈적거림의 유무에 대해서 그 결과를 하기 표 2에 표시했다.

[표 2]

	첨가제의 종류	일괄피복수지에 있어서의 첨가제의 농도(%)	착색층에 있어서의 첨가제의 농도(%)	착색층이 벗겨진 길이(cm)	유리·보호피복층간의 박리	보호피복층의 균열	일괄피복수지의 표면의 끈적거림
피복광파이버유닛L	첨가제 없음	0	0	18	없음	없음	없음
피복광파이버유닛M	실리콘계오일	10	0	2	없음	없음	약간있음
피복광파이버유닛N	실리콘계오일	20	0	0	있음	있음	있음
피복광파이버유닛O	실리콘계오일	0	10	4	약간 있음	없음	없음
피복광파이버유닛P	실리콘계오일	0	20	1	있음	있음	있음
피복광파이버유닛Q	실리콘계오일	3	3	0	없음	없음	없음
피복광파이버유닛R	실리콘계오일	5	5	0	없음	없음	없음
피복광파이버유닛S	불소계오일	0	10	5	약간 있음	없음	없음
피복광파이버유닛T	불소계오일	10	0	4	없음	없음	약간있음
피복광파이버유닛U	불소계오일	2	2	0	없음	없음	없음
피복광파이버유닛V	불소계오일	5	5	0	없음	없음	없음

표 2에 표시한 바와 같이, 일괄피복수지 또는 착색층에 오일을 첨가하고, 접착방지의 처방을 실시함으로써

써 착색층의 박리의 빈도가 낮아지고 있다.

단, 표 2에 표시한 피복광파이버유닛 N, P와 같이 일괄피복수지만 또는 착색층에만 오일을 첨가함으로써 접착방지처방을 실시할 경우에는, 첨가하는 오일의 농도가 20중량%이상 있으면, 착색층의 박리를 거의 방지할 수 있다.

그러나, 피복광파이버유닛 N, P와 같이, 고농도의 오일을 첨가하면, 오일이 착색층의 안쪽의 수지에 이행해서 수지를 팽윤시키고, 수지에 균열이 발생하면, 오일이 보호피복층에 이행해서 광파이버와 보호피복층이 부분적으로 박리해버리는 폐해를 발생한다.

또, 오일이 일괄피복수지표면에 이행한 경우에는, 이 일괄피복수지의 표면이 끈적거리고, 취급이 곤란하게 되어 버리는 경우가 있다.

그런데, 피복광파이버유닛 Q, R, U, V와 같이, 일괄피복수지 및 착색층에 동시에 오일을 첨가하면, 오일 농도가 각각 5중량%정도로도 착색층의 박리를 방지할 수 있다.

따라서, 일괄피복수지의 제거시에 착색층이 동시에 제거되는 일이 없고, 또한 이 일괄피복수지 또는 착색층에 첨가한 오일이 수지를 팽윤시키거나, 광파이버와 보호피복층이 박리해버릴 염려가 없는 피복광파이버유닛을 제공하기 위해서는, 일괄피복수지 및 착색층에 각각 농도 5중량%이하의 오일을 첨가해서 접착방지처방을 실시하는 것이 바람직하다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 모든 피복광파이버유닛에 있어서, 일괄피복수지의 제거시에 착색층이 동시에 제거되는 일이 없는 피복광파이버유닛을 제공할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

최외층에 착색층을 가진 피복광파이버심선의 복수개를 일괄피복수지에 의해 일괄 피복한 피복광파이버유닛에 있어서, 이 일괄피복수지 및 이 착색층의 양쪽에, 각 수지의 중량에 대해서 5중량%이하의 실리콘계 첨가제 또는 불소계첨가제로 이루어진 박리제를 첨가하는 것을 특징으로 하는 피복광파이버유닛.

#### 청구항 2

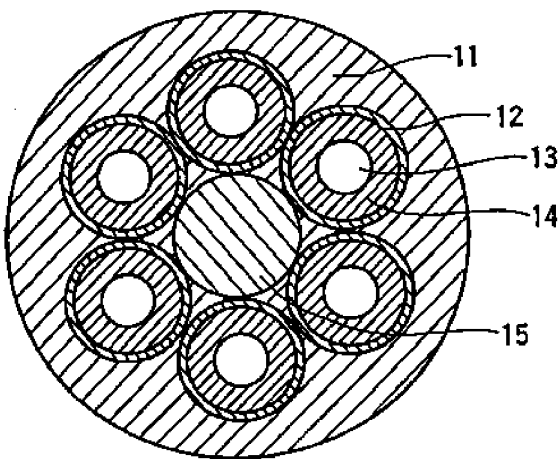
제1항에 있어서, 상기 복수개의 피복광파이버심선이 텐션부재의 주위에 연선되어 있는 것을 특징으로 하는 피복광파이버유닛.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수개의 피복광파이버심선이 병렬로 있는 것을 특징으로 하는 피복광파이버유닛.

### 도면

#### 도면1



도면2

