

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G02B 6/44

(45) 공고일자 1996년 10월 14일
(11) 공고번호 96-014130

(21) 출원번호	특1992-0009535	(65) 공개번호	특1993-0000976
(22) 출원일자	1992년06월02일	(43) 공개일자	1993년01월16일
(30) 우선권주장	91-130212 1991년06월03일 일본(JP) 스미도모덴기교오교오 가부시기가이샤 쿠라우찌 노리타카 일본국 오오사카후 오오사카시 주우오구 기따하마 4쵸오메 5반 33고		
(72) 발명자	카쯔라시마 와타루 일본국 카나가와켄 요꼬하마시 사까애구 타야쵸 1반지 스미도모덴기교오 교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사꾸쇼나이 키타야마 요시노브 일본국 카나가와켄 요꼬하마시 사까애구 타야쵸 1반지 스미도모덴기교오 교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사꾸쇼나이 사노 히로아끼 일본국 카나가와켄 요꼬하마시 사까애구 타야쵸 1반지 스미도모덴기교오 교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사꾸쇼나이 이시카와 히로키 일본국 카나가와켄 요꼬하마시 사까애구 타야쵸 1반지 스미도모덴기교오 교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사꾸쇼나이 타나카 시게루 일본국 카나가와켄 요꼬하마시 사까애구 타야쵸 1반지 스미도모덴기교오 교오 가부시기가이샤 요꼬하마세이사꾸쇼나이		
(74) 대리인	신중훈		

심사관 : 홍승규 (책자공보 제4685호)

(54) 광케이블

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

광케이블

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일 실시예에 대한 광케이블의 단면도.

제2도는 본 발명의 다른 실시예에 의한 광케이블의 단면도.

제3도는 본 발명에 의한 광케이블에 사용되는 다심광유니트의 일 실시예의 단면도.

제4도는 본 발명에 의한 광케이블에 의한 광케이블에 사용되는 다심광유니트의 다른 실시예의 단면도.

제5도는 종래의 테이블슬롯형 광케이블의 일예의 단면도.

제6도는 종래의 테이블슬롯형 광케이블의 다른 일예의 단면도.

제7도는 종래의 다층구조테이블슬롯형 광케이블의 일예의 단면도.

제8도는 종래의 테이블튜브형 광케이블의 일예의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 테이프형광유니트 2 : 원형막대형상부재
 3 : 외장 4 : 항장력체
 5 : 플라스틱튜브 6 : 방수혼화물
 7 : 가압감기테이프

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 양호한 전송특성을 가지고 또한 가격이 비교적 저렴한 다심 고밀도 광케이블의 구조에 관한 것이다.

현재 실용화되어 있는 다심고밀도광케이블로서, 일본국의 테이프슬롯형 광케이블(일본국 실개소 58-188613호)이 다심의 광케이블이다. 이와같은 테이프슬롯형 광케이블에 있어서는, 광파이버의 심수는 1000개의 이르고, 단위면적당 피복된 광파이버의 실장밀도는 1mm²당 0.8개정도의 광파이버를 가진다.

또한, 테이프형 광유니트를 수납하는 홈이 개구부를 가지고 있어, 테이프형 광유니트를 제거하기가 용이하기 때문에, 테이프형광케이블이 다른 형의 광파이버케이블보다 작업성이 우수하다. 특히, 방수특성이 요구되는 광케이블에서는 「간이방수의 광파이버케이블의 특성」(1988년 일본국, 전자정보통신학회추계전국대회 B-376)에 기재되어 있는 바와 같이, 흡수가압감기형테이프(water-absorbing press-winding tape)를 사용함으로써, 간편하게 방수특성을 부여할 수 있다.

또, 미국의 ATT사의 High-Fiber-Count Optical Cable(International Wire and Cable Symposium Proceedings 1982, p396)의 테이프튜브형 광케이블은 광파이버의 실장밀도가 1mm²당 1.3개 정도의 피복된 광파이버이다. 따라서, 테이프튜브형 광케이블은 밀도성이 가장 우수한 다심광케이블중 하나이다.

그러나, 제8도에 도시한 바와같이 테이프형 광유니트(1)는, 튜브(5)내에 수납되어 있기 때문에, 테이프형광유니트(1)의 인출작업성에 문제가 있다. 또, 충분한 방수특성을 확보하기 위해서는 튜브(5)내에 결형상의 방수혼합물(6)을 봉입할 필요가 있으므로, 광케이블을 접속하는 작업성이 저하되는 문제가 있다.

테이프슬롯형 광케이블에서는, 제5도, 제6도에 도시한 바와같이 슬롯로드(8) 외부주연부에 형성된 홈내에 테이프형 광유니트가 수납되어 있다. 테이프형 광유니트(1)는, 슬롯로드(8)의 중심방향으로 작용하는 힘에 의해 각각의 홈바닥에 대해 불리하게 가압되어 축압을 받게 된다.

또한, 500개 이상 또는 1000개 이상의 피복된 광파이버를 가진 테이프슬롯형 케이블인 경우에는, 슬롯로드(8)의 중심부의 체적이 사용될 수 없으므로, 케이블의 수납효율이 저하된다. 수납효율을 개선한 것으로는, 제7도에 도시한 바와같은 다층구조를 고려할 수 있으나, 이와같은 구조에서는, 중심층의 테이프형 광유니트의 인출작업성이 현저하게 저하된다.

본 발명의 목적은, 상기 문제점이 해소된 광케이블을 제공하는데 있다. 특히, 본 발명의 목적은, 테이프형 광유니트가 각각의 홈내에서 축압을 거의 받지 않고, 광유니트의 인출작업성이 저하하는 일이 없고, 또한 다심의 피복된 광파이버에 대해서도 수납효율이 높은 광케이블을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 광케이블은, 복수개의 광파이버를 일렬로 배열해서 일괄 피복한 복수개의 테이프형 광유니트가 긴쪽방향으로 나선형상으로 회전가능하고 또한 원형막대형상부재가 구부러질때 각각의 테이프형 광유니트가 개별적으로 긴쪽방향으로 이동가능하도록, 상기 복수개의 테이프형광유니트의 일체화 형성을 행함이 없이, 원형막대형상부재의 홈에 상기 복수개의 테이프형광유니트를 적층하여 수납한 적층체와, 원형막대형상부재의 홈에 상기 적층체를 수납한 후 원형막대형상부재의 주연부를 가압감기테이프에 의해 가압하여 감은 복수의 원형막대형상부재를 중심항장력체의 주위에 감아서 배치한 때에, 원형막대형상부재의 중심과 적층체의 중심이 일치가능한 형상을 가지도록, 원형막대형상부재의 중심으로부터 원형막대형상부재의 홈의 바닥까지의 거리는 적층체의 높이의 절반이상이 되게 형성되고, 또한 긴쪽방향으로 나선형상으로 회전가능한 홈을 가진 원형막대형상부재를 구비한 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 테이프형 광유니트는 일방향으로 연선되거나 교호로 쌍방향으로 반전되는 상태로 연선되어도 된다.

본 발명에 의한 광케이블에서는, 제3도에 도시한 바와같이 원형막대형상부재에 도달하도록 원형의 막대형상 부재에 홈을 형성함으로써, 500개이상 또는 1000개이상의 피복된 광유니트를 가지는 다심의 고밀도 광케이블에서 광파이버의 수납효율을 향상하고, 또한 케이블의 직경을 테이프슬롯형 광케이블의 직경보다 작게 할 수 있다.

또한, 테이프슬롯형 광케이블과는 달리, 테이프형 광유니트가 다심의 광유니트의 대략 중심에 배치되기 때문에, 통상의 상태에서는, 테이프형 광유니트가 홈바닥에 대해 거의 가압되지 않는다. 테이프형 광유니트가 바닥에 대해 일시적으로 가압되어, 광유니트가 가압상태에 있는 경우에는 축압에 기인한 광파이버의 잠정적인 굽힘을 실질적으로 저감할 수 있다.

이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하면서 설명한다.

본 발명의 일실시예로서 제1도에 도시한 광케이블에 있어서는, 중심항장력체(4)의 주위에 테이프형 광유니트(1)로 이루어진 다심광유니트를 한방향으로 층고임하고, 또한 상기 다심광유니트의 외부쪽에 다심광유니트를 한방향으로 층고임하여 외장(3)을 실시하였다.

본 발명의 다른 실시예로서 제2도에 도시한 광케이블에 있어서는, 광케이블의 중심에 다심의 광유니트(1)를 배치한다. 다심광유니트의 외부쪽에 외장(3)을 실시하고, 또한 광유니트의 대향하는 쪽에

있도록 2개의 항장력체(4)를 외장(3) 내부에 배치하였다.

제3도, 제4도에 도시한 상기 다심광유니트의 각각에 있어서는, 원형의 막대 형상부재(2)는, 고밀도 폴리에틸렌으로 이루어지고, 꼬임형상의 직사각형 홈을 가진다. 상기 원형의 막대형상부재(2)에 사용되는 재료는 압출성형성에 우수한 폴리프로필렌등의 플라스틱이거나 가공성에 우수한 알루미늄등의 금속이어도 된다.

사용되는 각각의 피복된 광파이버는, 광파이버의 수납밀도를 향상시키기 위하여, 200 μ m정도의 작은 외경을 가진다.

16개의 광파이버를 일렬로 배열해서 일괄피복한 14개의 테이프형광유니트(1)가 긴쪽방향으로 나선형상으로 회전가능하고 또한 원형막대형상부재(2)가 구부러질때에 각각의 테이프형광유니트(1)가 개별적으로 긴쪽방향으로 이동가능하도록, 상기 14개의 테이프형광유니트(1)의 일체화형성을 행함이 없이, 원형막대형상부재(2)의 홈에 상기 14개의 테이프형광유니트(1)를 적층하여 수납한다. 홈에 수납한 후에 가압감기테이프(7)에 의해 테이프형광유니트(1)는 홈내에 유지된다.

홈의 깊이와 적층체의 높이사이의 관계는, 테이프형광유니트에 측압이 미치지 않도록 하기 위하여, 적층된 테이프형광유니트의 중심이 원형막대형상부재의 대략 중심에 배열되도록 설정된다.

가압감기테이프(7)는 통상 플라스틱테이프이다. 특히 방수특성이 요구되지 않는 경우에는 테이프형광유니트를 덮도록 직접 플라스틱을 파이프형상으로 압출하여도 된다. 방수용케이블이 필요한 경우에는, 각각의 피복된 광파이버는 방수성을 가지도록 하거나, 또는 흡수성을 가진 재료를 가압감기테이프로서 사용하여도 된다.

또, 원형막대형상부재에 형성된 광파이버 수납부의 형상을 대략 직사각형으로 함으로써, 테이프형광유니트의 배열의 불규칙성을 억제할 수 있고, 또한 여분의 공간이 의도적으로 형성되지 않기 때문에 방수특성을 향상할 수 있다. 또한, 방수특성이 문제되는 경우에는 흡수가압감기테이프를 개구부에 사용함으로써, 접촉작업성의 저하를 방지하면서 방수벽을 형성하는 것이 유용하다.

케이블로 조립한 후에 광파이버의 잔류변형은, 광파이버의 장기간의 신뢰성을 고려해서 0.02% 이하로 되도록 선택된다. 케이블제조공정의 각 단계에서 원형막대형상부재, 테이프형광유니트, 다심광유니트 및 항장력체등의 각 부재의 장력을 선택적으로 조정하였다.

일례로서, 제1도에 도시한 바와같은 광케이블의 실시예는 47.2mm의 외경을 가지는 초다심의 고밀도 광케이블이 된다. 이 광케이블은 4,032개의 피복된 광파이버를 포함하고, 따라서 1mm당 2.3개정도의 광파이버의 실장밀도를 가진다.

본 케이블은, 통상사용파장 $\mu = 1.31\mu$ m으로 제조공정의 각 스텝에서 광파이버를 시험했을때에 측정오차의 범위내에서 손실의 증거가 확인되지 않았기 때문에, 양호한 성능특성을 가진다.

이상 설명한 바와같이, 본 발명에 의한 광케이블은 다심의 고밀도성을 가지고, 또한 광파이버유니트에 용이하게 접근하여 광파이버유니트를 인출할 수 있으므로, 유지보수 및 접촉작업성을 증가시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 광케이블에서는, 광파이버에 대한 측압의 영향이 감소되고, 이에 의해 광파이버의 신뢰도를 높힐 수 있다.

따라서, 측압에 기인하여 전력손실에 한층 더 민감한 광파이버도 사용할 수 있으므로, 비교적 저코스트의 광케이블을 제공할 수 있다. 광케이블은, 가입자 광케이블등의 다심광케이블에 대해서 특히 효과적으로 사용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

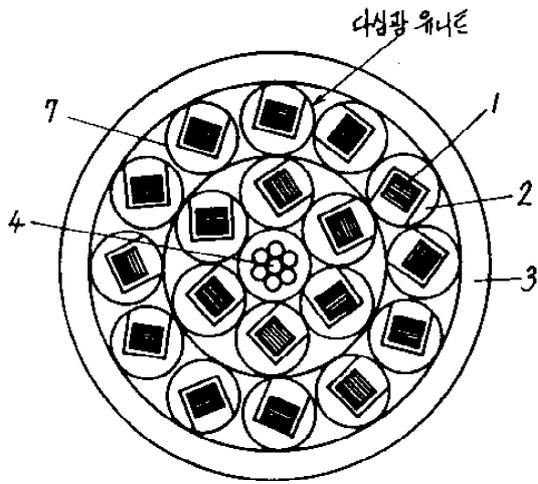
복수개의 광파이버를 일렬로 배열해서 일괄 피복한 복수개의 테이프형 광유니트가 긴쪽방향으로 나선형상으로 회전가능하고 또한 원형막대형상부재가 구부러질때에 각각의 테이프형 광유니트가 개별적으로 긴쪽방향으로 이동가능하도록, 상기 복수개의 테이프형 광유니트의 일체화형성을 행함이 없이, 원형막대형상부재의 홈에 상기 복수개의 테이프형 광유니트를 적층하여 수납한 적층체와, 원형막대형상부재의 홈에 상기 적층체를 수납한 후 원형막대형상부재의 주연부를 가압감기테이프에 의해 가압하여 감은 복수개의 원형막대형상부재를 중심항장력체의 주위에 감아서 배치한 때에, 원형막대형상부재의 중심과 적층체의 중심이 일치가능한 형상을 가지도록, 원형막대형상부재의 중심으로부터 원형막대형상부재의 홈의 바닥까지의 거리는 적층체의 높이의 절반이상이 되게 형성되고, 또한 긴쪽방향으로 나선형상으로 회전가능한 홈을 가진 원형막대형상부재를 구비한 것을 특징으로 하는 광케이블.

청구항 2

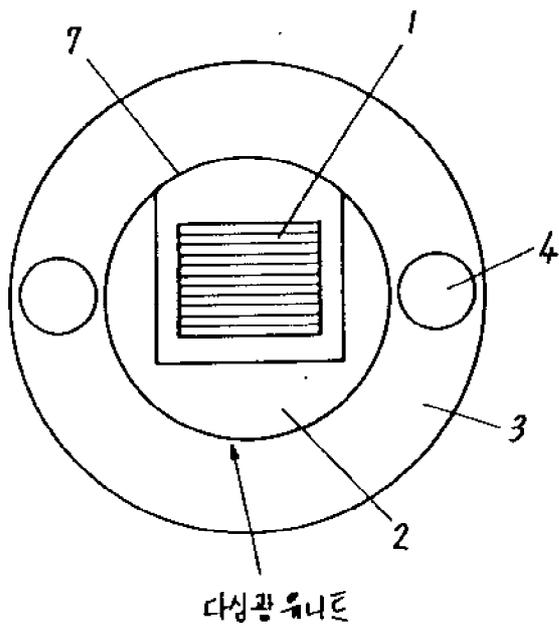
제1항에 있어서, 상기 테이프형 광유니트는 일방향으로 합쳐서 꼬이거나 교호로 쌍방향으로 반전되는 상태로 합쳐서 꼬인 것을 특징으로 하는 광케이블.

도면

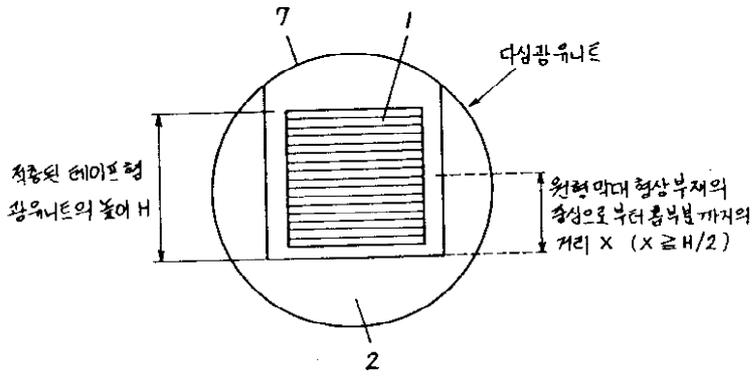
도면1



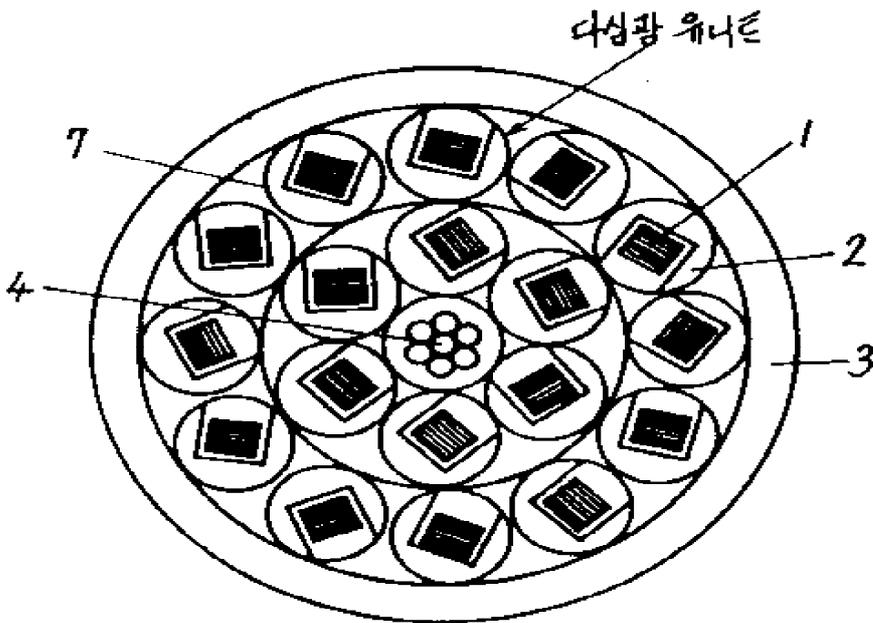
도면2



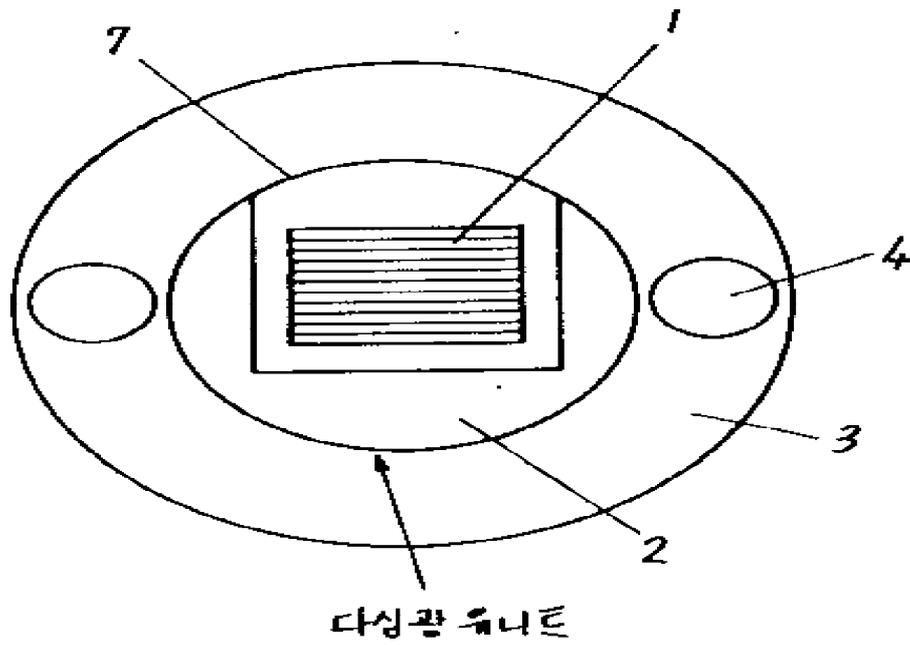
도면3



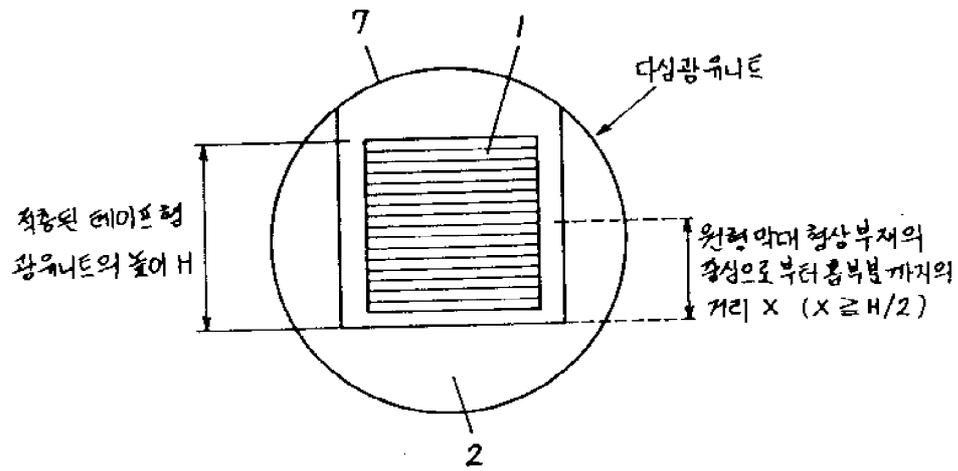
도면8



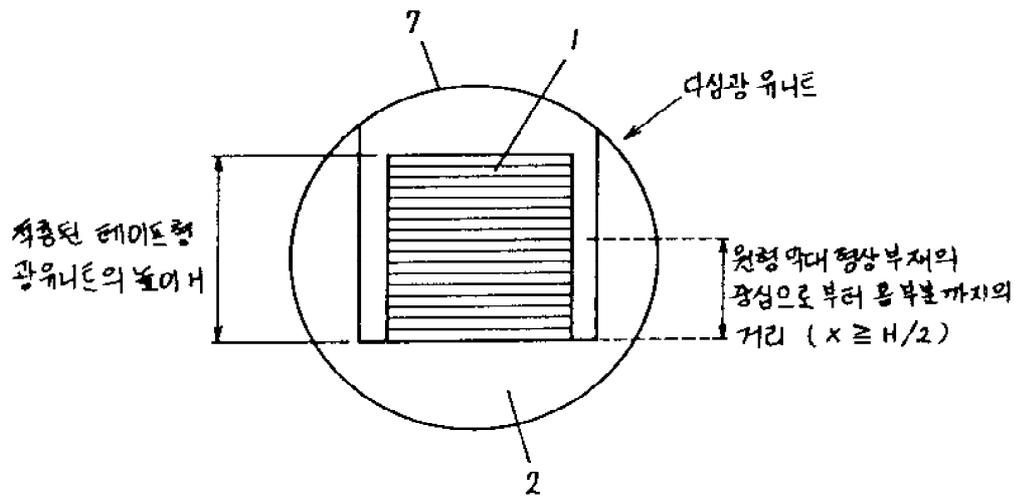
도면7



도면6



도면5



도면4

