

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02B 6/44 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월02일 10-0575954 2006년04월25일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0078136 2003년11월05일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0043300 2005년05월11일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박훈수
 경기도광명시철산동주공아파트836-202호

 황중진
 경상북도구미시진평동진덕디오스빌A동102호

 문승현
 경상북도구미시옥계동동화아파트105동1501호

(74) 대리인 이진주

심사관 : 김병성

(54) 공기압 포설용 광케이블

요약

본 발명에 따른, 그 전체가 공기압을 이용하여 덕트에 포설되는 광케이블은, 항장력을 제공하기 위해 상기 광케이블의 중심에 배치되는 중심 인장 부재와; 각각 하나 이상의 광신호 전송 매체를 포함하며, 상기 중심 인장 부재의 둘레를 감싸도록 배치되는 적어도 3 이상의 루즈 튜브들과; 상기 루즈 튜브들을 감싸서 그 배치 상태를 유지하는 바인더와; 그 내부를 외부로부터 보호하기 위해 상기 광케이블의 최외곽에 배치되는 외피를 포함하며, 덕트와의 마찰 계수를 감소시키기 위해 상기 광케이블의 정단면은 전체적으로 모서리가 완만한 다각형을 이룬다.

대표도

도 1

색인어

공기압 포설, 광케이블, 바인더, 광섬유

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공기압 포설용 광케이블의 구성을 나타내는 단면도,

도 2는 도 1에 도시된 루즈 튜브들이 나선형으로 배치된 경우에 광케이블을 개략적으로 나타낸 사시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광케이블에 관한 것으로서, 특히 공기압 포설용 광케이블에 관한 것이다.

관로(duct)에 케이블을 포설하는 방법으로서, 통상적으로 상기 관로의 일단에서 상기 케이블을 잡아 당기거나 밀어 넣는 방법이 사용되어져 왔다. 이러한 포설 방법을 따르면 광케이블에 과도한 스트레스(stress)를 가하게 되는 경우가 빈번히 발생하게 된다. 특히 광케이블을 포설하는 경우에, 이러한 스트레스가 상기 광케이블 내에 실장되는 광섬유에 미치게 됨으로써 상기 광섬유 표면의 미세 굴곡, 잔류 스트레스(residual stress) 등의 문제들을 야기하게 된다. 따라서, 이러한 인장 포설 방법(tension method)에 적용되는 광케이블은 항장력을 향상시키기 위해 다양한 인장 부재를 구비하게 된다. 이러한 인장 포설 방법을 대체하기 위하여, 관로에 공기를 불어 넣음으로써 광케이블을 포설하는 공기압 포설 방법이 제안되고 있다. 공기압 포설 방법은 내부의 광신호 전송 매체에 가해지는 스트레스가 거의 없다는 이점과, 광케이블이 구비해야할 인장 부재의 수를 최소화할 수 있다는 이점이 있다. 공기압 포설 방법에 적용되는 광케이블은 인장 포설 방법에 적용되는 광케이블에 비하여 더 작은 직경 및 무게와, 더 큰 공기의 형성 저항력을 가져야 한다.

칸디도. 제이. 아로요 등에 의해 발명되어 특허허여된 미국특허번호 제5389442호{Water blocking strength members}에 개시된 광케이블은, 내부에 광섬유를 실장하는 다수의 튜브들이 집합되어 있고, 상기 튜브들의 사이 사이에 복수의 보조 방수 부재들이 개재되며, 상기 튜브들 및 보조 방수 부재들을 두 층들을 이루는 강성 안들이 감싸고 있고, 상기 층들을 외피가 감싸고 있다. 상기 광케이블은 그 외피가 얇아도 외형에 영향을 미치는 내부의 구성 요소들로 인하여 그 단면이 원형을 유지하게 된다.

통상적으로, 공기압 포설용 광케이블은 소형 덕트 내경의 80% 미만의 광케이블 외경을 가져야 하는 등 외경 설계에 제약이 있으며, 광케이블의 외경이 작을 수록 상대적으로 공기압 포설에 유리하다.

그러나, 상술한 바와 같은 인장 포설용 광케이블의 구조로 공기압 포설용 광케이블을 설계하게 되면, 요구되는 광케이블의 외경을 확보하기 어려우며, 인장 및 방수 특성에 있어 과잉 설계가 발생하게 된다.

따라서, 공기압 포설용 광케이블에 적합한 구조가 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 공기압 포설에 유리한 외관을 갖는 공기압 포설용 광케이블을 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 목적은 과잉 설계를 최소화하여 최소한의 구성 요소들을 갖는 소형 및 경량의 공기압 포설용 광케이블을 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른, 그 전체가 공기압을 이용하여 덕트에 포설되는 광케이블은, 항장력을 제공하기 위해 상기 광케이블의 중심에 배치되는 중심 인장 부재와; 각각 하나 이상의 광신호 전송 매체를 포함하며, 상기 중심 인장 부재의 둘레를 감싸도록 배치되는 적어도 3 이상의 루즈 튜브들과; 상기 루즈 튜브들을 감싸서 그 배치 상태를 유지하는 바인더와; 그 내부를 외부로부터 보호하기 위해 상기 광케이블의 최외곽에 배치되는 외피를 포함하며, 덕트와의 마찰 계수를 감소시키기 위해 상기 광케이블의 정단면은 전체적으로 모서리가 완만한 다각형을 이룬다.

발명의 구성 및 작용

이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공기압 포설용 광케이블의 구성을 나타내는 단면도이다. 상기 광케이블(100)은 중심 인장 부재(110)와, 복수의 광섬유들(120)과, 복수의 루즈 튜브들(140)과, 바인더(150)와, 외피(160)를 포함한다.

상기 중심 인장 부재(110)는 상기 광케이블(100)에 항장력을 제공하며 그 중심에 위치한다. 상기 중심 인장선(110)의 재질로는 FRP를 사용할 수 있다.

상기 다수의 루즈 튜브들(140)은 상기 중심 인장 부재(110)의 둘레를 감싸도록 배치되며, 각각 그 내부에 하나 이상의 광섬유(120)를 실장한다. 상기 루즈 튜브들(140)은 선형 방식, 나선형 방식 또는 S-Z 방식으로 상기 중심 인장 부재(110)의 둘레에 배치될 수 있다. 이러한 배치 방식들은 널리 공지되어 있으며, 예로 S-Z 방식은 하인리히 야. 크라프트(Heinrich A. Kraft)에 의해 발명되어 특허하여된 미국특허번호 제4,828,352호(S-Z STRANDED OPTICAL CABLE)에 상세히 개시되어 있다. 또한, 상기 각 루즈 튜브(140)의 빈 내부 공간(130)에는 젤리 콤파운드(jelly compound)가 충전될 수 있으며, 상기 젤리 콤파운드는 그 내부에 실장된 하나 이상의 광섬유(120)를 외부 충격으로부터 보호하고 그 내부로 침투한 수분을 흡수하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 상기 각 루즈 튜브(140)는 1.6~2.0mm 범위의 직경을 가지며, 상기 루즈 튜브들(140)이 나선형 또는 S-Z 방식으로 배치된 경우에 150mm 이하의 집합 피치를 갖는다. 이러한 경우에, 상기 외피(160)는 1.0mm 이하의 두께를 갖는다.

상기 바인더(150)는 상기 루즈 튜브들(140)을 감싸서 그 배치 상태를 유지한다. 상기 바인더(150)는 나선형 방식으로 상기 루즈 튜브들(140)을 감싸며, 예로 150mm 이하의 집합 피치를 갖는다. 상기 바인더(150)로는 테이프, 폴리에스테르 안(polyester yarn) 또는 아라미드 안(aramid yarn)을 사용할 수 있다. 아라미드 안을 사용하는 경우에 방수 기능을 확보하기 위해 방수성 아라미드 안을 사용하거나, 강도 향상을 위해 강성 아라미드 안을 사용하거나, 방수 기능 확보 및 강도 향상을 위해 그 조합을 사용할 수 있다.

상기 외피(160)는 상기 광케이블(100)의 최외곽에 위치하고, 상기 외피(160)의 재질로는 PVC, PE, 하이트렐, 나일론, 폴리프로필렌과 같은 고분자 화합물이 사용될 수 있으며, 상기 외피(160)는 압출 공정에 의해 형성된다. 또한, 상기 외피(160)는 탈피시의 편이를 위하여 그 내벽에 인접한 립 코드(미도시)를 구비할 수 있다. 예로, 상기 외피(160)는 1.0mm 이하의 두께를 갖는다.

상기 광케이블(100)은 그 단면이 전체적으로 모서리가 완만한 다각형을 이루며, 도 1에는 그 단면이 오각형인 예가 도시되어 있다. 상기 루즈 튜브들(140)이 나선형으로 배치된 경우에 상기 광케이블(100)의 개략적인 사시도는 도 2에 도시된 바와 같다. 인장 포설 방법에 적용되는 광케이블의 경우에 비하여, 상기 공기압 포설용 광케이블(100)은 상대적으로 작은 인장 강도를 요구하게 되므로, 보조 인장 부재를 구비하지 않아도 큰 영향을 받지 않는다. 상기 광케이블(100)의 단면이 전체적으로 모서리가 완만한 오각형을 이룸에 따라서, 케이블 덕트와의 마찰 계수가 작아지고 공기의 형성 저항력이 강화된다. 이로 인하여 상기 공기압 포설용 광케이블(100)의 포설이 용이하게 된다.

하기 <표 1>은 상기 공기압 포설용 광케이블(100)의 공기의 형성 저항력 강화를 예시하기 위한 것으로서, 제조 회사가 다른 두 가지 종류의 덕트들에 대해 실험이 실시되었고, 비교 대상이 되는 종래의 광케이블은 동일한 무게를 가지며 그 단면이 원형이다.

[표 1]

케이블 단면 형태	덕트 A에서 마찰계수	덕트 B에서 마찰계수
원형	0.146	0.096
모서리가 완만한 오각형	0.126	0.078

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 공기압 포설용 광케이블은 모서리가 완만한 다각형의 단면을 가짐으로써, 상기 광케이블과 덕트 간의 마찰계수가 감소되고 공기의 형성 저항력이 강화된다. 이로 인하여, 상기 공기압 포설용 광케이블의 포설이 용이하다는 이점이 있다.

또한, 본 발명에 따른 공기압 포설용 광케이블은 내부 구성 요소들을 최소화함으로써 소형, 경량이라는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

그 전체가 공기압을 이용하여 덕트에 포설되는 광케이블에 있어서,

항장력을 제공하기 위해 상기 광케이블의 중심에 배치되는 중심 인장 부재와;

각각 하나 이상의 광신호 전송 매체를 포함하며, 상기 중심 인장 부재의 둘레를 감싸도록 배치되는 루즈 튜브들과;

상기 루즈 튜브들을 감싸서 그 배치 상태를 유지하는 바인더와;

그 내부를 외부로부터 보호하기 위해 상기 광케이블의 최외곽에 배치되는 외피를 포함하며,

덕트와의 마찰 계수를 감소시키기 위해 상기 광케이블의 정단면은 전체적으로 모서리가 완만한 다각형을 이루는 것을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 루즈 튜브들은 S-Z 방식으로 상기 중심 인장 부재의 둘레에 감겨짐을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 루즈 튜브들은 각각 1.6~2.0mm 범위의 직경을 가짐을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 바인더는 아라미드 얇을 포함함을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 아라미드 얇은 방수 기능을 확보하기 위한 방수성 아라미드 얇과, 강도 향상을 위한 강성 아라미드 얇을 포함함을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 외피는 1.0mm 이하의 두께를 가짐을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 루즈 튜브들은 150mm 이하의 집합 피치를 가짐을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 바인더는 폴리에스테르 안을 포함함을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 루즈 튜브들 각각은 1.6~2.0mm 범위의 직경을 갖고 그 집합 피치는 80mm 이하이며, 상기 외피의 두께는 0.6mm 이하임을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

청구항 10.

그 전체가 공기압을 이용하여 덕트에 포설되는 광케이블에 있어서,

항장력을 제공하기 위해 상기 광케이블의 중심에 배치되는 중심 인장 부재와;

각각 하나 이상의 광신호 전송 매체를 포함하며, 상기 중심 인장 부재의 둘레를 감싸도록 배치되는 적어도 3 이상의 루즈 튜브들과;

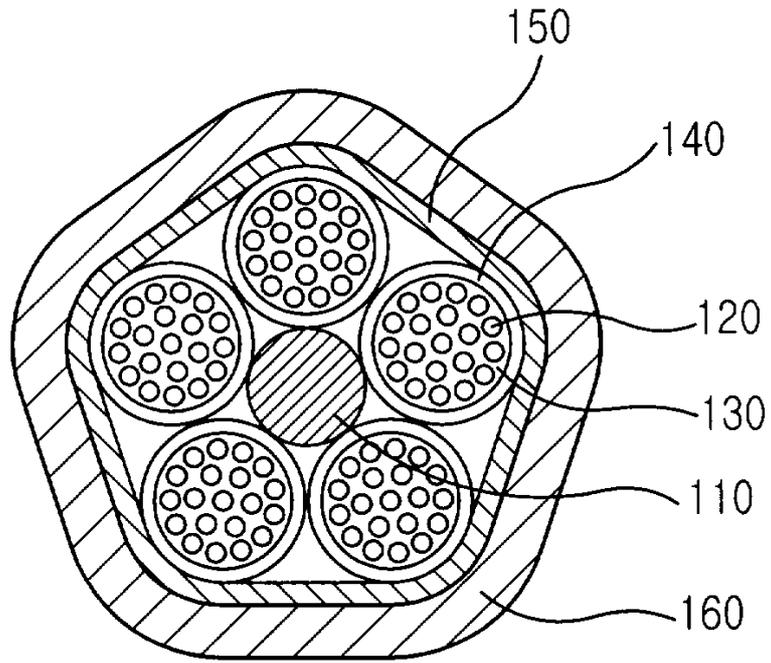
상기 루즈 튜브들을 감싸서 그 배치 상태를 유지하는 바인더와;

그 내부를 외부로부터 보호하기 위해 상기 광케이블의 최외곽에 배치되는 외피를 포함하며,

덕트와의 마찰 계수를 감소시키기 위해 상기 광케이블의 정단면은 전체적으로 모서리가 완만한 다각형을 이루는 것을 특징으로 하는 공기압 포설용 광케이블.

도면

도면1



100

도면2

