

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G02B 6/44

(11) 공개번호 특1999-0036399
(43) 공개일자 1999년05월25일

(21) 출원번호	10-1998-0701068	(87) 국제공개번호	WO 1997/08579
(22) 출원일자	1998년02월13일	(87) 국제공개일자	1997년03월06일
번역문제출일자	1998년02월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/13509		
(86) 국제출원출원일자	1996년08월20일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		
	국내특허 : 아일랜드 브라질 캐나다 중국 일본 대한민국		
(30) 우선권 주장	8/519,038 1995년08월24일 미국(US)		
(71) 출원인	오웬스 코닝 휴스턴 로버트 엘		
(72) 발명자	미국 오하이오주 43659 토레도 원 오웬스 코닝 파크웨이 헤이거 토마스 피		
	미국 오하이오주 43081 웨스터빌 사사프라스 웨이 197 힐레트 다이언 엠		
	미국 오하이오주 43739 글렌포드 미드랜드 오일 로드10191 몰나 데이비드 엘		
(74) 대리인	미국 오하이오주 43055 뉴워크 노오쓰이스트 플레밍 드라이브 224 박해선, 조영원		

심사청구 : 없음

(54) 수차단 광학 케이블 보강재

요약

유리섬유 가닥 (30) 형태의 광학 케이블 보강재는 라텍스 혼합물과 같은 결합제로 된 제 1 코팅 (32) 과 폴리아크릴산염과 같은 수차단제 입자 (36) 로 된 제 2 코팅 (34) 을 갖는다. 수차단제 입자 (36) 는 결합제가 수차단제 입자를 전체적으로 코팅하지 않으며 결합제에 의해서 유리섬유 가닥 (30) 에 부착된다. 이렇게 제공된 수차단제의 비흡장표면은 물을 신속하게 흡수/탈착하고 광학 케이블을 습기로부터 보호하는 역할을 한다. 분말 코팅스테이션 (60) 은 완전한 형체를 부여하지 않은 수차단제 입자 (36) 의 적당한 부착이 획득되도록 습성 결합제가 코팅된 유리섬유 가닥 (30) 에 수차단제 입자 (36) 를 도포하는데 사용된다.

대표도

도2

명세서

기술분야

본 발명은 수차단제를 포함하는 광학 케이블 보강재에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 결합제로 코팅되고 나서 수차단제로 코팅된 유리섬유 가닥의 유리섬유 보강물질 및 그 유리섬유 보강물질을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

공지된 바와 같이, 광학 케이블에 있어서 습기가 중요한 문제가 되고 있다. 3가지의 비교적 다른 기술이 케이블통로를 따라서 습기가 이동하는 것을 방지 또는 억제하도록 제안되었다.

이들 기술중의 하나는 방수성 물질을 케이블구조내에 포함시키는 것이다. 상기 방수성 물질은 일반적으로 섬유를 포함하는 케이블통로를 충전시키는 소수성 그리스 또는 젤을 포함한다. 그리스 또는 젤의 사용과 관련된 문제점이 있다. 예를 들어, 이런 물질은 케이블통로내로 가해서 이를 충전시키는 것이 어렵고 비용이 많이 들며, 통로를 형성하는 케이블의 일부로서 필연적으로 발생하는 충전작업이 형성된다. 구체적으로, 튜브는 섬유를 둘러싸기 위하여 제조되며, 그 섬유로서 섬유주위로 사출성형된 튜브는 압력하에서 튜브내로 가해진 그리스 또는 젤과 함께 사출성형기헤드를 통하여 안내된다. 그리스 또는 젤도 또한 케이블의 설치 또는 보수시에 섬유의 취급을 곤란하게 할 뿐만 아니라 불만족스럽

게 하고, 그리고 저온에서 (예를 들어, 0°C 이하에서) 섬유를 둘러싸서 접촉하는 그리스 또는 젤의 점도 변화는 섬유의 신호감쇠를 증가시킨다. 그리스 또는 젤이 섬유를 포함하는 튜브로서 일반적으로 사출 성형가능한 경제적으로 바람직한 플라스틱과 조화를 이루지 못하기 때문에 보다 비싼 엔지니어링 중합체가 튜브에 대하여 요구될 수 있는 또 다른 문제가 있다.

케이블통로를 따르는 습기의 이동을 방지 또는 억제하는 다른 기술에서는 통로를 의도적으로 차단하지 않고, 그리고 가압 가스 (예를 들어, 공기) 를 상기 통로내로 펌핑시켜 습기가 제거된 환경을 유지하는 것을 제안하고 있다. 따라서, 가압 공기는 케이블의 중심 플라스틱부재내에 형성된 홈을 따라서 흐르게 되므로 가압 공기는 광학 섬유를 각각 포함하고 플라스틱 부재를 둘러싸는 튜브들사이의 공간내로 도달할 수 있다. 이와 같은 배열에서, 공기흐름 디렉터는 케이블의 외부 구성요소에서 손상된 영역을 통한 공기의 누출시 알람을 가동시켜서 케이블의 보수에 대한 필요성을 신호로 발하도록 공기 유동율의 변화를 감지하도록 제공된다.

한편 제 2 기술은 케이블 손상을 감지하는 수단을 제공하지만, 이 기술은 손상이 악화되는 것을 억제하거나, 또는 방지하는 방법을 제공하지는 못한다. 그러므로, 알람신호후 보수 하기 전에 물이 케이블로 들어가서 원래 손상된 영역으로부터 양 방향으로 자유롭게 흐르게 될 수 있다. 물론, 이 흐름은 케이블을 따르는 손상부의 길이를 증가시키고 이에 따라 물을 함유하는 케이블의 부위도 교환해야 하기 때문에 보수비용을 증가시키게 된다.

마지막으로, 롤릭 (Rawlyk) 명의의 미국 특허 제 5,039,197 호에서 개시된 바와 같이 금속 테이프층 및 수차단제층을 갖는 합성 테이프구조일 수도 있는 테이프로서 광학 케이블을 감싸는 기술이 있다. 다르게는, 그레블링 (Greveling) 명의의 미국 특허 제 5,157,752 호에서 개시된 바와 같이, 수차단물질은 분말형 수차단제용 담체로서 작용하고, 광학 케이블주위를 둘러싸기 보다는 오히려 광학 케이블통로를 따라서 뻗는 필라멘트 구조, 예를 들어 스트링 또는 테이프일 수도 있다. 아라미드섬유에 초흡수 중합체의 수중유 (water-in-oil) 에멀션을 도포하기 때문에 수차단성능을 갖는 아라미드섬유는 동일한 목적을 위하여 의도되었다.

그러나, 롤릭 명의의 미국 특허 제 5,188,883 호에서 언급된 바와 같이: '테이프 구조의 제조에서 수차단물질은 실질적으로 경도를 가지지 않기 때문에 바인더테이프는 수차단물질주위로 설드를 감싸기 전에 정위치로 수차단제의 테이프층을 유지하도록 코어주위로 상기 층이 붙여진 직후 상기 수차단물질의 테이프층 주위로 감싸여 져야 한다. 그러므로, 수팽창성 차단제의 테이프층의 사용은 수반되는 추가의 비용과 함께 바인더를 붙이기 위한 특별한 공정 및 장치를 반드시 포함하게 된다.' 롤릭 명의의 미국 특허 제 5,188,883 호에서 언급된 문제점에 대한 해결책중의 하나는 접착제층 또는 연화 중합체층에 특정한 수차단제 (폴리아크릴산나트륨) 를 사용하는 것이다. 따라서, 금속 테이프는 금속테이프의 한쪽 표면에 입자를 결합시키도록 분말 도포기아래로 통과시키기 전에 접착제가 제공된다고 개시되어 있다. 다르게는, 접착제 도포기는 폴리아크릴산나트륨 입자가 연화층에 부착되도록 금속 테이프 한쪽의 에틸렌아크릴층을 연화시키기 위하여 히터로 대체될 수 있다는 것을 알 수 있다.

이 문제에 대한 해결책은 수차단물질에 대하여 경도 및 내구성을 부가시키는데 효과적이지만 분말이 접착제층 또는 연화 중합체에 의해서 부분적으로 둘러싸여지기 때문에 분말형 수차단제의 물흡수 성능을 다소 감소시키는 경향이 있다. 게다가, 롤릭 명의의 미국 특허 제 5,188,883 호에서 사용된 테이프의 금속 테이프 보강구조는 예를 들어, 유리섬유 보강물질의 이점을 제공하지 못한다.

따라서, 수차단제의 물흡수 성능을 감소시키지 않으며 다른 타입의 보강구조를 능가하는 이점을 갖는 보강물질에 영구적으로 고정되는 수차단제를 포함하는 개량된 광학 케이블 보강재에 대한 필요성이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 결합제로 된 제 1 코팅과 수차단제 입자로 된 제 2 코팅을 가지고 있는 유리섬유 가닥의 유리섬유 보강물질의 형태로 광학 케이블 보강재를 제공한다. 수차단제 입자는 결합제가 수차단제 입자를 전체적으로 코팅하지 않으며 결합제에 의해서 유리섬유 가닥에 부착된다. 수차단제의 비흡장 표면은 물을 신속하게 흡수하고, 그리고 광학 케이블이 습기로 인하여 손상되는 것을 방지한다. 또한, 수차단제의 비흡장 표면은 물의 신속한 탈착을 허용하므로 수차단제 자체는 건조시 신속하게 재생된다.

결합제는 아크릴산 라텍스중합체와 같은 라텍스중합체; 스티렌-부타디엔 공중합체 라텍스와 같은 라텍스 공중합체; 및 그의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 보다 더 바람직하게는 결합제는 파라핀왁스에멀션을 더 포함한다. 12개일 수도 있는 하나 이상의 소정 길이분의 유리섬유 가닥은 액체 결합제배스를 통하여 각각의 유리섬유 가닥을 통과시킴으로써 결합제로 코팅되는 것이 바람직하다. 그후, 이 가닥은 비교적 균일한 두께의 결합제코팅이 유리섬유 가닥에 도포되도록 스트리핑 다이를 통하여 통과된다. 도포된 결합제의 양은 유리섬유 가닥에 대하여 2 내지 20 건식중량% 이다. 라텍스배스외에, 희석 라텍스분무가 유리섬유 가닥이 특정한 수차단제로 코팅되기 전 또는 후 모 두에서 사용될 수도 있다. 결합제는 유리섬유 가닥에 수차단제 입자를 확실하게 부착하기에는 충분하나, 상기 결합제내에 수차단제 입자를 완전히 끼워 넣기에는 충분하지 않으므로 수차단제 입자는 전체가 결합제로 코팅되지 않는다. 많은 비흡장 수차단제표면이 존재하는 것외에 또, 본 발명의 다른 중요한 특징은 유리섬유 가닥에 수차단제 입자를 확실하게 부착시키는 것이다. 하기에 추가로 설명되는 바와 같이 바람직한 방법을 실시하는 특정한 양 등으로 바람직한 결합제를 사용할 수 있다.

수차단제 입자는 폴리아크릴산나트륨 또는 폴리아크릴산칼륨과 같은 폴리아크릴산염 입자인 것이 바람직하다. 바람직한 평균입자의 크기는 250미크론 이하, 그리고 바람직하게는 1 내지 150미크론이다.

상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥은 결합제로 코팅된 후, 결합제가 여전히 젖어있으면서 각각의 유리섬유 가닥은 수차단제 입자가 도포되는 하나 또는 2개의 분말 코팅스테이션을 통하여 통과된다. 바람직하게는, 분말 코팅스테이션은 수차단제 입자의 유동층과 수차단제 입자의 분무 모두를 제공한다. 이런 식으로, 0.1 내지 10 중량%의 수차단제 입자를 도포하는 것이 가능하다.

상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥은 그후 결합제를 건조하여 경화시키도록 대략 450°F (232°C) 로 유리섬유 가닥을 가열하는 오븐을 통하여 통과된다. 상술된 방식으로 유리섬유 가닥에 수차단체 입자를 확실하게 부착시킨다.

그후, 각각의 소정 길이분의 유리섬유 가닥은 유리섬유 보강물질로서 사용하기 위하여 광학 케이블제조업자에게로 이동시키기 위하여 롤에 감겨질 수도 있다. 광학 케이블제조업자는 광학 케이블 코어주위로 유리섬유 가닥을 나선형으로 감아서 유리섬유 보강재를 사용할 수 있다. 이런 식으로 유리섬유 보강물질은 인장강도부재와 압축모듈러스부재 양쪽으로서 역할을 한다. 게다가, 물론, 이 보강물질은 습기로부터 광학 케이블을 보호하는 수차단체로서 역할을 한다. 다르게는, 광학케이블 제조업자는 유리섬유 가닥을 꼬고나서 수차단체로서 이전에 사용되어진 테이프의 방식으로 광학 케이블 코어주위로 꼬여진 물질을 감아서 유리섬유 보강물질을 사용한다.

다른 경우에, 개량된 광학 케이블보강재가 제공된다. 따라서, 본 발명의 목적은 수차단체를 포함하는 개량된 광학 케이블 보강재 및 그 광학 케이블 보강재를 제조하는 방법을 제공하는데 있다. 본 발명의 이들 및 다른 목적과 이점은 하기의 상세한 설명 및 첨부한 청구범위로부터 명확해 질것이다.

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 광학 케이블 보강재로서 본 발명의 유리섬유 보강물질을 사용하는 광학 케이블의 등각 단면도,
 도 2 는 본 발명의 유리섬유 보강물질의 길이에 따른 단면도,
 도 3 은 본 발명의 유리섬유 보강물질을 제조하는 장치의 측면 선도, 및
 도 4 는 본 발명의 유리섬유 보강물질을 제조하는 방법에서 사용되는 분말 코팅스테이션의 측면 사시도.

실시예

도면에 대하여 언급하면, 도 1 은 기다란 플라스틱 사출성형된 코어부재 (14) 로 구성된 코어 (12), 중심강도부재 (16) 일 수도 있는 길이방향으로 뻗어 있는 인장 보강수단 및 상기 코어부재 (14) 의 외부주위에 형성된 나선형으로 뻗어 있는 홈안에 수용된 전송구성요소 (19) 를 갖는 광학 케이블 (10) 을 도시하고 있다. 이 전송구성요소는 홈안에 직접 삽입된 광학 섬유 (11) 의 그룹이거나 다르게는 홈안에 유지된 가요성 플라스틱 튜브로 이루어지며, 이 플라스틱 튜브는 광학 섬유의 그룹을 포함한다. 유리섬유 가닥의 유리섬유 보강물질 (18) 은 전송구성요소 (19) 를 따라서 코어부재 (14) 의 주위에 나선형으로 감겨져 있다. 코어를 에워 싸고 있는 것은 코어에 고정된 결합테이프 (22) 를 가지고 있는 결합층 (20) 이다. 이 결합층 (20) 은 주름진 금속 쉴드 (24) 에 의해서 둘러 싸여진다. 이 금속 쉴드를 인접하게 둘러 싸는 것은 폴리에틸렌 재킷과 같은 사출성형된 중합체 재킷 (26) 이다.

도 2 에서 보다 잘 도시된 바와 같이, 유리섬유 보강물질 (18) 은 결합제로 된 제 1 코팅 (32) 과 수차단체 입자 (36) 로 된 제 2 코팅 (34) 을 가지고 있는 유리섬유 가닥 (30) 으로 구성된다. 도시된 바와 같이, 입자 (36) 는 결합제가 전체적으로 수차단체 입자 (36) 를 코팅하지 않으며 결합제에 의해서 유리섬유 가닥 (30) 에 부착된다. 상기 언급된 바와 같이, 이것은 수차단체의 비흡장 표면이 물을 신속하게 흡수/탈착하는 것을 유용하게 한다.

제 1 코팅 (32) 을 형성하는데 사용되는 바람직한 결합제로는 라텍스 고체성분으로서 Dow Latex DL 216NA1 (Dow Chemicals Co., Midland, Michigan) 과 같은 스티렌-부타디엔 공중합체 라텍스 대략 24%; Rhoplex E-32 (Rohm & Haas Co., Philadelphia, Pennsylvania) 와 같은 아크릴산 라텍스 대략 71%; 및 Velvitol 77-70 (Rhone Poulenc Inc., Research Triangle Park, North Carolina) 과 같은 파라핀왁스에멀션 대략 5% 의 혼합물이 있다. 이 라텍스 고체혼합물은 탈이온수 (고체혼합물 38%, 물 62%) 에 부가되어서 결합제로 된 라텍스코팅을 형성한다. 제 2 코팅 (34) 을 형성하는 수차단체의 바람직한 입자 (36) 는 Cabloc 800HS (Stockhausen, Greensboro, North Carolina) 와 같은 폴리아크릴산나트륨 입자 또는 Aridall 1460F (Chemdal, Palantine, Illinois) 폴리아크릴산칼륨 입자중의 하나이다.

도 3 에 대하여 언급하면, 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 은 유리섬유 가닥이 도시된 바와 같이 이미 사출성형되어 릴에 감겨져 있다면 사출성형기 또는 릴일 수도 있는 공급원 (40) 으로부터 제공된다. 유리섬유 가닥 (30) 은 직경이 1 내지 2.5mm 인 것이 바람직하다. 그후, 유리섬유 가닥 (30) 은 제 1 코팅 (32) 의 도포를 위하여 코팅스테이션 (50) 을 통하여 이동된다. 바람직하게는, 롤러 (42) 위로, 배스 (44) 내로, 롤러 (46) 아래로, 그리고 바람직하게는 44 밀 (1118 마이크로) 개구부를 구비한 스트리핑다이 (48) 를 통하여 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 을 통과시킴으로써 행해진다. 액체 결합제는 실온에서 배스 (44) 안에 담겨져 있다. 유리섬유 가닥 (30) 의 이동속도, 바람직하게는 50 내지 300 ft./분 (15-91 m/분), 와 스트리퍼 다이 (48) 의 사용의 결합은 5 내지 30% 습성 결합제가 유리섬유 가닥에 도포되고, 그리고 연속 라텍스 분무도포가 고려될 때, 그리고 그후 건조하여 경화될 때 유리섬유 가닥에 원하는 2 내지 20 건조중량% 의 결합제를 부여한다.

그후, 0.020인치 (0.05cm) 개구부를 구비한 외부 혼합노즐을 갖는 라텍스 분무기 (90A) 는 80 그램/분의 분무속도와 25psi (1758 그램/cm²) 의 공기압력으로 Rhoplex E32 와 같은 아크릴산 라텍스와 탈이온수의 5% 고체혼합물을 도포하는데 사용된다. 이것은 제 1 분말 코팅스테이션 (60A) 에서 습성 유리섬유 가닥 (30) 에 대하여 보다 낮은 분말증착을 제공한다.

따라서, 그후, 습성 결합제가 코팅된 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 은 분말 코팅스테이션 (60A 및 60B) 을 통하여 통과된다. 분말 코팅스테이션 (60A 및 60B) 은 도 4 에서 더 잘 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 이들 스테이션은 폭이 대략 6인치 (15.24cm) 이고, 길이가 28인치 (71.12cm) 이고, 그리고 깊이가 18인치 (45.72cm) 인 챔버 (52) 를 가지며, 이 챔버는 단부에 게이트 (도시 안됨) 를 각각 구비한 대략 2인치 (5.08cm) 직경의 입구홀 (53A) 및 출구홀 (53B) 로 인하여 단일 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 을 다루도록 설계되어 있다. 다양한 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 이 코팅된다면

다수의 입구 및 출구홀을 가지고 있는 보다 넓은 챔버 (52) 가 필요하게 된다. 그러나, 하나 이상으로부터 수십까지의, 6×12 (72) 와 같은, 유리섬유 가닥도 이 방법에 의해서 코팅될 수도 있다. 분말 코팅스테이션 (60A 및 60B) 은 또한 펌프블록 (54a, 54b, 54c), 펌프호스 (56a, 56b, 56c) 및 분무노즐 (58a, 58b, 58c) 을 가지고 있고, 튜브 (59a, 59b, 59c) 에 의해서 공급되며; 이들 모두는 30psi (2109 그램/㎠) 에서 유리섬유 가닥 (30) (단지 설명하기 위하여 도 4 에서 크기가 확대되어 있음) 으로 수차단제 입자(36) 를 분무하도록 작동한다. 공기분무외에, 입자 (36) 는 진공포트 (55a, 55b) 를 통하여 진공을 생기게 하고 입구 공기포트 (57a, 57b, 57c 및 57d) 를 제공하기 때문에 챔버 (52) 에서 유동화되어서 대략 20psi (1406 그램/㎠) 로 층을 유동화시킨다. 이것은 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 이 통과하는 챔버 (52) 에서 입자 (36) 의 층을 유동화시킨다. 이에 따라 0.1 내지 10%의 수차단제로 된 제 2 코팅 (34) 이 도포된다.

효과적인 분말도포를 위하여, 바람직하게는 250미크론 이하, 더욱 바람직하게는 1 내지 150미크론인 작은 입자크기가 바람직하다. 보다 큰 입자는 균일한 에어로솔로 만드는데 곤란하다.

이어서, 라텍스 분무기 (90A) 와 유사한 라텍스 분무기 (90B) 는 유리섬유 가닥 (30) 으로부터 입자 (36) 가 볼러 떨어지지 않도록 12psi (844 그램/㎠) 로 이때 아크릴산 라텍스와 물의 다른 5% 고체 혼합물을 도포하는데 사용된다. 이것은 예를 들어, 분말 코팅스테이션 (60A) 과 동일한 방식으로 작동하는 분말 코팅스테이션 (60B) 에 대하여 하나의 경우에는 얇은 실러코팅이고, 그리고 다른 경우에는 습성 코팅이다. 그후, 마지막으로 라텍스 분무기 (90A, 90B) 와 유사한 라텍스 분무기 (90C) 는 오븐 (70) 을 통하여 유리섬유 가닥 (30) 상에 입자 (36) 를 유지하기 위하여, 그리고 나서 주문 가공처리동안 25psi (1758 그램/㎠) 로 아크릴산 라텍스의 10% 고체혼합물을 도포하는데 사용된다.

이어서, 제 1 코팅 (32) 과 제 2 코팅 (34) 을 갖는 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 은 3 구역으로 된 오븐일 수도 있는 오븐 (70) 을 통하여 통과되며, 여기서 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥은 대략 450°F (232°C) 로 가열되어서 제 1 코팅 (32) 의 결합제를 건조하여 경화시킨다. 그후, 유리섬유 가닥 (30) 은 50 ft./분 (15 m/분) 으로 작동하는 레소나 와인더 (Lessona Winder) 와 같은 와인더 (80) 에서 판지 튜브 (82) 에 감겨질 수도 있다. 그후, 각진 포장의 유리섬유 보강물질은 광학 케이블 보강재로서 사용하기 위하여 광학 케이블 제조업자에게로 공급된다.

이에 따라 유리섬유 보강물질은 하기 표 1 에서 설명된 특성을 갖는다.

[표 1]

	Set I n=7	Set II n=26	Set III n=26	Set IV n=9	Sets I - IV 의 평균	n=
평균 LOI ¹	14.60%	15.94%	17.20%	15.30%	15.80%	4
평균% 중량 이득: 1 분 ²	178.60%	없음	없음	196%	187.30%	2
평균% 중량 이득: 5 분 ²	259.60%	없음	없음	280%	269.80%	2
평균% 중량 이득: 1 시간 ²	289.30%	없음	없음	328%	308.60%	2
평균% 직경 증가 ³	107.43%	없음	없음	75%	91.20%	2

¹ LOI: 연소시 손실 (Loss On Ignition) - 샘플의 중량을 측정하고, 1200°F 에서 연소시키고, 그리고 중량을 재측정한다.

² 중량 이득 - 샘플의 중량을 측정하고, 그후 1, 5 및 60분 동안 탈이온수에 담가 놓고, 그리고 이따금 중량을 측정한다.

³ 직경 증가 - 샘플을 1분 동안 담가 놓기 전에 측정하고, 그리고 담가 놓은 후에 측정한다.

도 1 에서 도시된 바와 같이, 광학 케이블 보강재의 하나의 형태는 광학 케이블 코어 (14) 주위로 광학 섬유 (19) 를 나선형으로 감싼 것으로서 유리섬유 보강물질 (18) 을 사용하는데 있다. 이 형태에서, 유리섬유 보강물질은 다음과 같은 4개의 특징부를 갖는다: (1) 설치동안 광학 케이블의 인장하중을 지탱하는 인장부재, (2) 냉온사이클동안 폴리우레탄 재킷의 수축력을 오프셋하도록 케이블에 길이방향의 압축 모듈러스를 공급하는 압축 모듈러스부재, (3) 액체, 소수성 그리스를 사용하지 않으며 벨코어 물투과시험 (Bellcore Water Penetration Test) 을 통과한 '드라이' 케이블, 즉, 케이블을 제공하는 수차단부, 및 (4) 케이블내부에 수차단제 입자를 고정시키는 고정가능한 수차단분말 (손실 입자는 2개의 케이블이 현장에서 결합될 때 케이블 단부로부터 외부로 떨어질 수 있고; 이 손실 입자는 물과 혼합될 때 히드로겔이 되어서 매우 미끄럽고 위험한 작업환경을 만든다).

유리섬유 보강물질을 사용하는 다른 형태로는 수차단 테이프층과 같이 광학 케이블 코어주위를 감싸기 위해 편조 웹/테이프와 유리섬유 보강물질을 꼬거나, 또는 미국 특허 제 5,157,752 호에서와 같이 케이블 아래로 길이방향으로 유리섬유 보강물질을 감고 있는 것이 포함된다. 이 분야의 숙련자에게서 다른

응용이 가능하다.

대표적인 실시예 및 상세가 본 발명을 예시하기 위하여 나타내어져 있지만 이 분야의 숙련자는 여기에 개시된 제품이 첨부된 청구의 범위에서 정의된 본 발명의 범위를 일탈함이 없이 다양하게 변형될 수 있다는 것을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

결합제로 된 제 1 코팅 (32) 과 수차단체 입자 (36) 로 된 제 2 코팅 (34) 을 가지고 있는 유리섬유 가닥 (30) 의 유리섬유 보강물질 (18) 로 이루어지며, 상기 수차단체 입자는 상기 결합제가 상기 수차단체 입자를 전체적으로 코팅하지 않으면서 상기 결합제에 의해서 상기 유리섬유 가닥에 부착되는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 결합제는 라텍스중합체, 라텍스공중합체 및 그의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 결합제는 스티렌-부타디엔 공중합체 라텍스와 아크릴산 라텍스의 혼합물인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 결합제는 파라핀옥세에멀션을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 수차단체 입자 (36) 는 폴리아크릴산염 입자인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 폴리아크릴산염은 폴리아크릴산나트륨인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 수차단체 입자 (36) 는 평균 입자크기가 250미크론 이하인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 결합제는 스티렌-부타디엔 공중합체 라텍스와 아크릴산 라텍스의 혼합물이고, 파라핀옥세에멀션을 더 포함하고, 그리고 상기 수차단체 입자 (36) 는 평균 입자크기가 250미크론 이하인 폴리아크릴산염 입자인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 결합제로 된 제 1 코팅 (32) 은 2 내지 20 건식중량% 이고, 그리고 상기 수차단체 입자 (36) 로 된 제 2 코팅 (34) 은 0.1 내지 10 중량% 인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 유리섬유 보강물질 (18) 은 광학 케이블에서 인장강도부재와 압축 모듈러스부재로서 작용할 수 있는 형태인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 유리섬유 가닥 (30) 은 광학 케이블 코어주위로 감겨질 수 있는 유리섬유 보강물질을 형성하도록 꼬여지는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재.

청구항 12

하나 이상의 소정 길이분의 유리섬유 가닥 (30) 을 코팅스테이션 (50) 을 통하여 그 소정의 길이분을 이동시킴으로써 액체 결합제로 상기 유리섬유 가닥 (30) 을 코팅하는 공급원으로부터 제공하여 습성 코팅 유리섬유 가닥을 형성하는 단계,

분말 코팅스테이션 (60) 을 통하여 상기 습성 코팅 유리섬유 가닥을 통과시켜 상기 습성 코팅 유리섬유 가닥에 수차단체 입자 (36) 를 부착시켜서 상기 결합제가 상기 수차단체 입자에 전체적으로 코팅되지 않으면서 상기 수차단체 입자 (36) 가 상기 결합제에 의해서 상기 유리섬유 가닥에 부착되어 있는 상태로 결합제로 된 제 1 코팅 (32) 과 상기 수차단체 입자 (36) 로 된 제 2 코팅 (34) 을 갖는 유리섬유 가닥을 형성하는 단계, 및

오븐 (70) 을 통하여 상기 제 1 코팅 (32) 과 상기 제 2 코팅 (34) 을 갖는 상기 유리섬유 가닥 (30) 을 통과시켜서 상기 결합제를 건조하여 경화시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재

의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥이 오븐을 통하여 통과된 후 각각의 상기 소정 길이분의 유리섬유 가닥을 튜브 (82) 에 감는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 결합제는 액체 결합제의 배스 (44) 를 통하여 상기 유리섬유 가닥을 통과시킴으로써 상기 유리섬유 가닥 (30) 에 코팅되는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 유리섬유 가닥이 액체 결합제의 상기 배스 (44) 를 통과된 후 스트리핑 다이 (48) 를 통하여 상기 유리섬유 가닥을 통과시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 결합제는 라텍스중합체, 라텍스공중합체 및 그의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서, 상기 분말 코팅스테이션 (60) 은 수차단체 입자의 유동층과 수차단체 입자의 분무를 둘다 제공하는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 수차단체 입자 (36) 는 평균 입자크기가 250미크론 이하인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 19

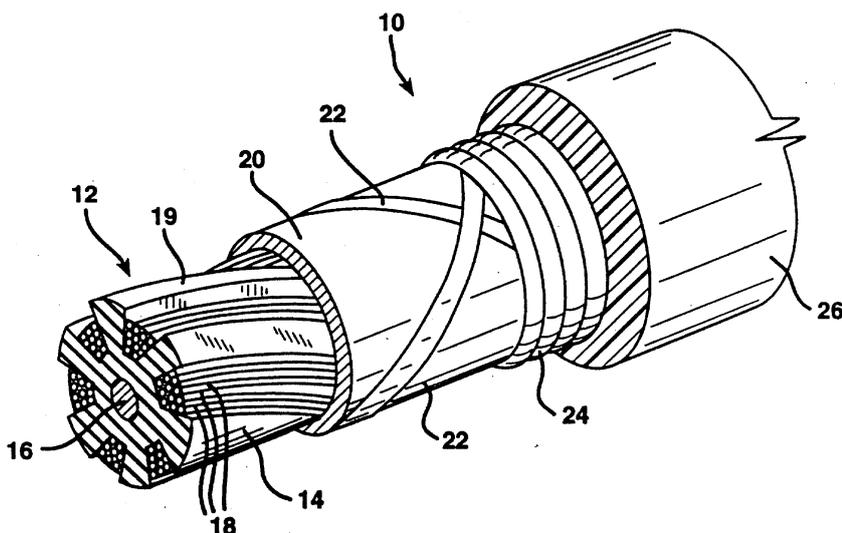
제 18 항에 있어서, 상기 수차단체 입자 (36) 는 폴리아크릴산염 입자인 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

청구항 20

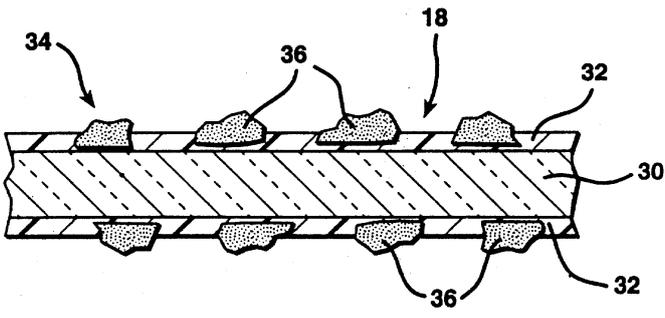
제 12 항에 있어서, 5 내지 30 습식중량% 의 상기 결합제와 0.1 내지 10 중량% 의 수차단체 입자 (36) 가 상기 유리섬유 가닥에 코팅되는 것을 특징으로 하는 광학 케이블 보강재의 제조방법.

도면

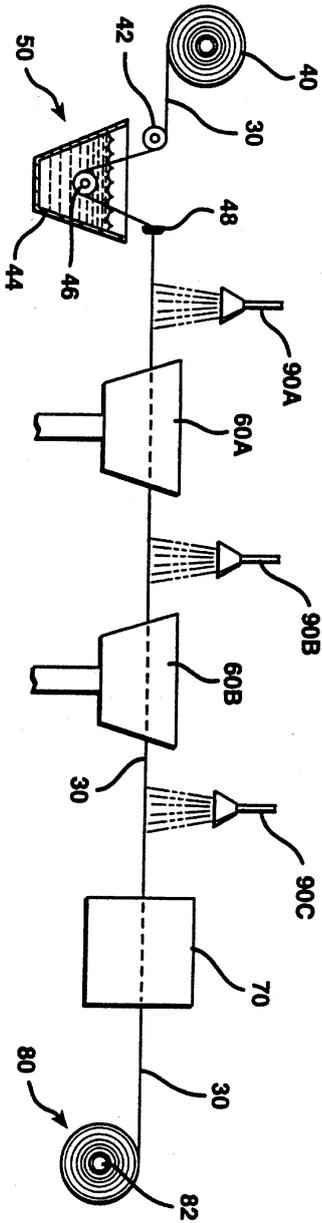
도면1



도면2



도면3



도면4

