(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
E04C 5/08

(45) 공고일자 2005년09월07일
(11) 등록번호 10-0513357
(24) 등록일자 2005년08월31일

(21) 출원번호 10-2001-0075957
(22) 출원일자 2001년12월03일

(65) 공개번호 10-2002-0043447
(43) 공개일자 2002년06월10일

(30) 우선권주장 0015670 2000년12월04일 프랑스(FR)

(73) 특허권자 프레이씨네 엥떼르나씨오날(에스떼위떼)
프랑스 에프-78140 벨리지 빌라쿠블레 뤼 뒤 쁘띠 끌라마르 비스 1

(72) 발명자 스떼브러제로미
프랑스75016파리뤼리꼰뜨디리쓸4

펠띠어마누얼
프랑스75015파리뤼라브로스떼30

뻐케론장-끌라우드
프랑스95510비엔니엔아뜨히스케민디쌩뜨-씨르1

(74) 대리인 박장원

심사관 : 유제준

(54) 개별 보호 스트랜드와 그의 건설 작업시 용도 및 제조 방법

요약

스트랜드는 꼬인 금속 와이어(2)의 다발, 플라스틱 외피(sheath)(4) 및 다발의 꼬인 와이어들 사이에 있는 내부 틈(interstice)(5)과 다발의 주변과 외피의 내면 사이에 있는 주변 틈(6)을 채우는 유연성 충진 화합물(3)로 구성된다. 상기 주변 틈은 스트랜드의 단면에서, P x e_{min}와 0.6 x S2 사이의 면적을 가지며, 여기에서 P는 와이어 다발의 외부 주변 길이이고, e_{min} = 0.05mm이고, S2는 다발의 주변과 다발이 내접된 가장 작은 원(C)사이에 있는 틈(7)의 누적 면적(cumulative area)이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 스트랜드의 단면도이다.

도 2는 상기 스트랜드의 금속 와이어 다발을 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 방법을 실행하기에 적합한 설비의 다이어그램이다.

도 4는 도 3에 도시된 설비의 와이핑 수단을 도시한 다이어그램이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1: 스트랜드 2: 와이어
3: 합성물 4: 외피
5: 내부 틈 6: 주변 틈
7: 갭 10: 다이
11: 조 12: 와이핑 형판
13: 볼 베어링 14: 개구
15: 치형부 16: 분사 시스템

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 토목 구조물에 사용되는 개별 보호 스트랜드에 관한 것으로서, 특히 프리스트레싱(prestressing) 구조물 부분 또는 현수 구조물 부분에 사용되는 개별 보호 스트랜드에 관한 것이다.

이러한 스트랜드는 보통 7개의 금속 와이어가 서로 꼬인 조립체를 포함한다. 상기 금속 와이어에는 일정한 내식성을 구비할 수 있도록 종종 전기화학 처리[갈바나이징(galvanizing) 처리, 갈파나이징(galfanizing) 처리 등]가 가해진다.

스트랜드가 부식 유발 환경에 놓이지 않는다는 점을 고려하여, 대개는 코팅되지 않은 스트랜드를 사용한다. 이러한 스트랜드는 콘크리트 내에 직접 배치되거나, 시멘트 그라우트(cement grout) 혹은 페트롤륨 왁스나 그리스로 채워진 집단 외피(sheath) 내에 놓이게 된다. 시멘트의 부동성 또는 페트롤륨계 제품의 내식성으로 인해, 부식 방지 효과가 증대된다.

또한, 대개 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)이나 에폭시로 제조되고 금속 와이어 둘레에 밀봉 배리어(barrier)를 형성하는 플라스틱 외피에 의해 개별적으로 보호되는 스트랜드도 공지되어 있다. 몇 가지 종류(왁스, 그리스, 폴리머 등)의 충진 합성물이 스트랜드의 부식 방지 효과를 증대시키기 위해서 금속 와이어와 개별 외피 사이의 갭(gap)을 충진시킨다.

상기 충진 합성물로 인해, 스트랜드 금속 와이어들이 그들의 개별 외피에 대하여 미끄러질 수 있게 되거나(그리스로 피복된 스트랜드나 왁스로 피복된 스트랜드), 이와 반대로 외피와 스트랜드 사이에서 전단력이 전달될 수 있도록 상기 외피와 스트랜드가 접착될 수 있게 된다(접합 스트랜드).

접합 스트랜드에서, 충진 합성물은 대개는 와이어에 그리고 외피의 내측에 부착되는 폴리머이다. 접합 스트랜드는, 일례로 각 행어에 의해 전달된 하중이 행어가 체결된 클램프에서 케이블에 접선력을 발생시키는 현수교 지지 케이블의 경우와 같이, 특히 외피로부터 금속 와이어들로 전단력을 전달시킬 필요가 있을 때 사용될 수 있다(유럽 공개 특허 공보 제0 855 471호 참조).

그리스로 피복된 스트랜드나 왁스로 피복된 스트랜드에서, 충진 합성물은 윤활제이다. 이는 다음과 같은 몇 가지 이점을 갖는다.

(a) 스트랜드의 금속 와이어들 사이의 접촉부를 윤활시킴으로써 스트랜드의 피로 특성을 개선시킨다.,

(b) 스트랜드의 형상으로 인하여, 외피에 균열을 야기하여 더 이상 밀봉 상태를 유지할 수 없게 하고 금속이 부식제에 노출되게 하는 스트랜드 특정 부분에서의 전단 응력 및/또는 인장 응력 집중 현상이, 스트랜드가 받는 인장력에 의해 발생되지 못하게 된다.

(c) 일부 구성에서는, 외피가 구조물 내의 제자리에 남아 있는 상태에서 스트랜드를 하나씩 대체시킬 수 있게 된다.

사용시에, 하나 이상의 그리스로 피복된 스트랜드나 왁스로 피복된 스트랜드를 포함하는 케이블은 인장력 변화와 온도 변화의 영향을 받는다. 이러한 변화는, 일반적으로 플라스틱과 금속이 동일한 탄성 계수와 열팽창 계수를 갖고 있지 않기 때문에, 외피와 스트랜드 와이어들이 서로 다르게 연신되게 한다.

특히, 외피는 보통 와이어보다 훨씬 높은 열팽창 계수를 갖는다. 만약 이러한 종류의 스트랜드에 폭 넓게 사용되고 있는 강재와 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)의 경우를 고려하게 되면, 두 열팽창 계수의 비율은 20정도이다. 이에 따라, 외피가 가열되면 너무 많이 연신되어 상기 외피의 손상이 초래되고, 또는 반대로 외피가 냉각되면 너무 많이 수축되어 케이블 단부에서의 밀봉 감손이 초래된다.

삭제

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 그리스로 피복된 스트랜드나 왁스로 피복된 스트랜드의 여러 이점들 중 적어도 일부의 이점을 유지하면서 위에서 언급한 결점을 해소시키고자 하는 것이다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 스트랜드는, 꼬인 금속 와이어의 다발과, 상기 다발을 수용하는 플라스틱 외피와, 다발의 꼬인 와이어들 사이에 있는 내부 틈(interstice) 및 다발의 주변과 외피의 내면 사이에 있는 주변 틈을 충진하는 유연성 충진 합성물을 포함한다. 본 발명에 따르면, 스트랜드의 단면에서 상기 주변 틈은 $P \times e_{min}$과 $0.6 \times S2$ 사이의 면적을 가지고, 여기에서 P는 와이어 다발의 외부 둘레 길이이며, e_{min}은 0.05mm이고, S2는 다발의 주변과 그 다발이 내접된 최소 원 사이에 있는 갭의 누적 면적이다.

따라서, 조절된 양의 유연성 충진 합성물로 인해, 그리스로 피복된 스트랜드의 이점 (a)와 (b)를 유지시키면서 이와 동시에 개별 외피가 금속 와이어들의 큰 변형을 따를 수 있는 "반접착(semi-adherent)" 상태의 스트랜드를 형성시키는 것이 가능하게 된다.

외피의 내면에 구비된 나선형 리브(rib)는 인접한 주변 와이어들 사이에 형성된 홈을 관통한다. 상기 리브와 홈이 서로 협동함으로써 큰 변형시 그에 따를 수 있게 된다. 이러한 관통도가 너무 크지 않도록 충진 합성물의 양이 조절되며, 만일 관통도가 너무 크게 되면, 외피가 형상 부착 현상에 의해 와이어에 고착됨으로써 외피의 파열을 초래하는 응력, 특히 전단 응력이 상기 외피에 발생하게 된다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 스트랜드 외피의 두께는 Φ/5 이상이며, 여기에서 Φ는 꼬인 와이어 다발의 주변에 있는 와이어의 직경이다.

본 발명의 다른 태양은 건축 구조물에서 인장력이 작용하는 구조물 부재로서 앞서 설명한 바와 같은 스트랜드의 용도에 관한 것이다. 특히, 스트랜드는 구조물용 현수 시스템의 지지 케이블이나 구조물용 프리스트레싱 케이블의 일부를 형성할 수 있다.

본 발명의 세 번째 태양은 스트랜드를 제조하는 방법에 관한 것이며, 이 방법은,

- 합성물이 다발의 스트랜드 와이어들 사이에 있는 내부 틈을 채우고 상기 다발의 주변에서 흘러 나오도록 유연성 충진 합성물로 꼬인 금속 와이어 다발을 코팅하는 단계와,
- 다발의 단위 길이당 조절된 양의 충진 합성물을 유지시키기 위해서 코팅된 다발의 주변을 와이핑하는 단계로서, S1이 스트랜드의 단면에서 상기 내부 틈의 누적 면적이고 P가 꼬인 와이어 다발의 외부 둘레 길이이며 e_{min}은 0.05mm이고 S2가 다발의 둘레와 그 다발이 내접된 최소 원 사이에 있는 갭의 누적 면적일 때, 상기 양은 단위 길이당 $S1 + (P \times e_{min})$과 $S1 + (0.6 \times S2)$ 사이의 부피를 나타내는 와이핑 단계와,
- 상기 양의 충진 합성물로 코팅된 와이어 다발 주위에 플라스틱 외피를 압출시키는 단계를 포함한다.

바람직하게는, 상기 와이핑 단계는, 상기 코팅된 와이어 다발을 통과시켜 이송되게 하고 선회가능하게 장착되는 형판(template)에 의해 수행된다.

본 발명의 추가 특징들 및 이점들은 첨부 도면을 참고로 하여 비제한적인 실시예로서 제시되는 이하의 설명으로부터 명백하게 파악할 수 있다.

도 1에 도시된 스트랜드(1)는 서로 꼬여져 있는 다수의 강재 와이어(2)로 구성되며, 본 실시예에서는 7개, 즉 하나의 중앙 와이어와 6개의 주변 와이어가 서로 꼬여져 있다.

꼬인 와이어(2)의 다발은 폴리올레핀, 특히 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 또는 폴리아미드와 같은 가요성 플라스틱 재료의 외부 외피(4) 내에 수용된다.

와이어(2)에 의해 외피의 내부에 형성되어 있는 틈은 예를 들면 비결정질 폴리머 또는 페트롤륨 그리스 또는 왁스와 같은 유연성 충진 합성물(3)로 채워진다. 바람직하게는, 상기 합성물(3)은 윤활 특성을 갖는다. 상기 틈에는,

- 측부들이 3개의 인접한 와이어의 원주 부분으로 구성되고 단면이 곡형 삼각형 형태인 내부 틈(5)과,

- 스트랜드의 주변 와이어와 외피(4)의 내면 사이에 있는 주변 틈(6)이 포함된다.

도 2를 참고로 설명하면, S1은 본 실시예에서는 6개인 내부 틈(5)들에 해당되는 곡형 삼각형들의 누적 면적이다. 또한, S2는 스트랜드의 단면에 있어서 강재 와이어(2) 다발의 외부 둘레와 그 다발이 내접하는 최소 원(C) 사이에 있는 갭(7)의 누적 면적이다. 본 실시예에서는, 상기 갭(7)의 수도 또한 6개이며, 원(C)은 스트랜드의 6개의 주변 와이어에 접한다. 마지막으로, P는 와이어 다발의 외부 둘레 길이를 나타내고 Φ는 주변 와이어의 직경을 나타낸다. 대표값은 Φ는 5mm이고, 중심 와이어는 그보다 약간 큰 직경, 예를 들면 5.7mm의 직경을 갖는다.

스트랜드의 단면에 있어서, 주변 틈(6)은 $P \times e_{min}$과 $0.6 \times S2$ 사이의 면적을 가지며, 여기에서 e_{min}은 합성물(3)의 최소 두께를 나타내는 수치로서 0.05mm이다. 외부 외피(4)의 최소 두께는 바람직하게는 Φ/5 이상이다.

이러한 스트랜드의 제조는 종래 와이어 드로잉 방법에 의해 꼬인 와이어 다발을 형성함으로써 개시된다. 내식성을 강화시키기 위해서 상기 와이어(2)는 공지된 방식대로 갈바나이징 처리 또는 갈파나이징 처리와 같은 전기화학 처리를 받을 수 있다.

도 3을 참고하면, 와이어(2)가 전개되게 하기 위하여, 스트랜드의 한 부분은 그가 외피(4)의 플라스틱 압출용 다이(10)를 통과하기 전에는 꼬이지 않는다. 이러한 공정은, 상기 스트랜드의 한 부분의 단부들이 두 조(jaw)(11)에 파지되어 상기 두 조(11)에 꼬임 피치의 반대 방향으로 상대 비틀림 우력(twisting couple)이 가해짐으로써 수행될 수 있다. 유연성 충진 합성물이 꼬이지 않은 부분 내로 분사되거나 주입됨으로써 유입된다. 조(11)가 해제된 후에, 와이어가 밀착되어 합성물(3)이 내부 틈(5)에 수용되게 함으로써 상기 합성물이 와이어 다발의 주변으로 흘러 나오게 된다. 이어서, 이와 같이 처리된 상기 스트랜드의 한 부분은, 꼬인 와이어 다발에 적절한 양의 합성물(3)이 형성되도록 하는 와이핑 형판(wiping template)(12)을 통해 이송된다. 형판(12)의 하류에는, 외피의 두께(e)와 그의 외부 형상을 형성하기 위해서, 외피(4)의 플라스틱을 분사하는 시스템(16)과 이어서 스트랜드를 당기는 압출 다이(10)가 있다.

와이핑 형판(12)에 의해 형성된 합성물(3)의 양은, 주변 틈(6)의 크기에 대해 앞서 설명한 조건을 충족시킬 수 있도록 스트랜드의 단위 길이당 $S_{min} = S1 + (P \times e_{min})$과 $S_{max} = S1 + (0.6 \times S2)$ 사이의 부피를 나타낸다.

와이핑 형판(12)이 도 4에 도시되어 있다. 상기 와이핑 형판(12)은 볼 베어링(13)의 내부 링에 장착되어 자유롭게 회전할 수 있게 된다. 합성물(3)로 코팅된 스트랜드는 형판(12)의 개구(14)를 관통하며, 이 개구는 $S + S_{min}$과 $S + S_{max}$ 사이의 면적을 가지는데, 여기서 S는 7개 와이어(2)의 단면의 누적 면적이다. 상기 개구(14)의 형상은 주변 틈(6)을 포함한 와이어 다발의 형상과 맞추어진다. 따라서, 상기 개구(14)의 주변에는 스트랜드의 주변 와이어들 사이에 있는 홈 내에 맞추어지는 6개의 치형부(tooth)가 구비된다. 스트랜드가 형판(12)을 관통하여 당겨질 때 상기 형판(12)이 자유롭게 회전함으로써, 상기 치형부(15)가 홈의 나선형 경로를 따르게 되고, 이와 동시에 소망하는 양의 합성물(3)을 유지시킬 수 있게 된다.

발명의 효과

위에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라 제조된 스트랜드는 건축 구조물에서 인장력이 작용하는 구조물 부재를 형성하는 데 적합하며, 서두에서 언급한 요건을 충분히 만족시킨다. 본 발명에 따라 제조된 스트랜드는 바람직하게는 지지 케이블(일례로 유럽 공개 특허 공보 제0 323 285호 참조) 또는 프리스트레싱 케이블에사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

꼬인 금속 와이어(2)의 다발과, 상기 다발을 수용하는 플라스틱 외피(4)와, 다발의 꼬인 와이어들 사이에 있는 내부 틈(5) 및 다발의 둘레와 외피의 내면 사이에 있는 주변 틈(6)을 충진하는 유연성 충진 합성물(3)을 포함하는 스트랜드에 있어서,

스트랜드의 단면에서 상기 주변 틈은 $P \times e_{min}$과 $0.6 \times S2$ 사이의 면적을 가지고, 여기에서 P는 와이어 다발의 외부 둘레 길이이며, e_{min}은 0.05mm이고, S2는 다발의 둘레와 그 다발이 내접된 최소 원(C) 사이에 있는 갭(7)의 누적 면적인 것을 특징으로 하는 스트랜드.

청구항 2.

제1항에 있어서,

외피(4)의 두께(e)는 Φ/5 이상이며, 여기에서 Φ는 다발의 주변에 있는 와이어의 직경인 것을 특징으로 하는 스트랜드.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

스트랜드(1)를 제조하는 방법에 있어서,

합성물이 다발의 꼬인 와이어들 사이에 있는 내부 틈(5)을 채우고 상기 다발의 주변에서 흘러 나오도록 유연성 충진 합성물(3)로 꼬인 금속 와이어 다발(2)을 코팅하는 단계와;

다발의 단위 길이당 조절된 양의 충진 합성물을 유지시키기 위해서 코팅된 다발의 주변을 와이핑하는 단계로서, S1이 스트랜드의 단면에서 상기 내부 틈의 누적 면적이고 P가 꼬인 와이어 다발의 외부 둘레 길이이며 e_{min}은 0.05mm이고 S2가 다발의 둘레와 그 다발이 내접된 최소 원(C) 사이에 있는 갭(7)의 누적 면적일 때, 상기 양은 단위 길이당 S1 + (P × e_{min})과 S1 + (0.6 × S2) 사이의 부피를 나타내는 와이핑 단계와;

유연성 충진 합성물이 다발의 둘레와 외피의 내면 사이에 있는 주변 틈(6)을 충진하도록 상기 양의 충진 합성물로 코팅된 와이어 다발 주위에 플라스틱 외피를 압출시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트랜드 제조 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

와이핑 단계는, 코팅된 와이어 다발을 통과시켜 이송되게 하고 선회가능하게 장착된 형판(12)에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 스트랜드 제조 방법.

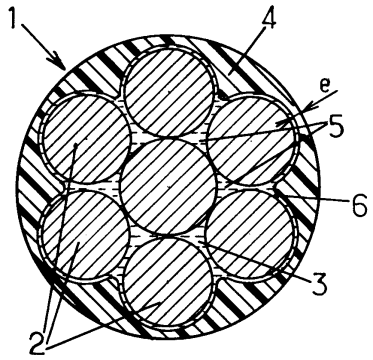
청구항 8.

제6항 또는 제7항에 있어서,

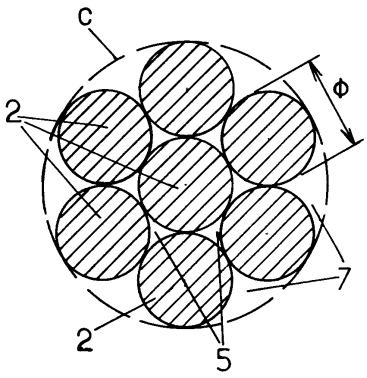
외피(4)의 두께(e)는 Φ/5 이상이며, 여기에서 Φ는 다발의 주변에 있는 와이어의 직경인 것을 특징으로 하는 스트랜드 제조 방법.

도면

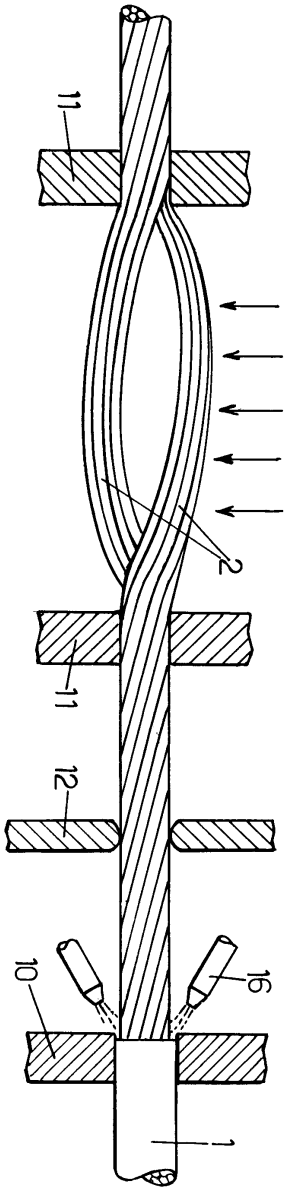
도면1



도면2



도면3



도면4

