(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월24일
(11) 등록번호 10-1215071
(24) 등록일자 2012년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01D 19/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-0066102
(22) 출원일자 2004년08월20일
심사청구일자 2009년07월01일
(65) 공개번호 10-2005-0020721
(43) 공개일자 2005년03월04일
(30) 우선권주장
FR0310059 2003년08월20일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
JP07189213 A
JP04016605 A
JP06299517 A
JP01142108 A
전체 청구항 수 : 총 27 항

(73) 특허권자
프레이씨네
프랑스 에프-78140 벨리지 세덱스 뤼 뒤 쁘띠 끌라마르 비스 1
(72) 발명자
르쌩끄브누와
프랑스 92260 뽕뜨네이-오-로제 10 뤼 쟈끄멩
쁘띠세바스띠앙
프랑스 75004 빠리 11 꿰 당주
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

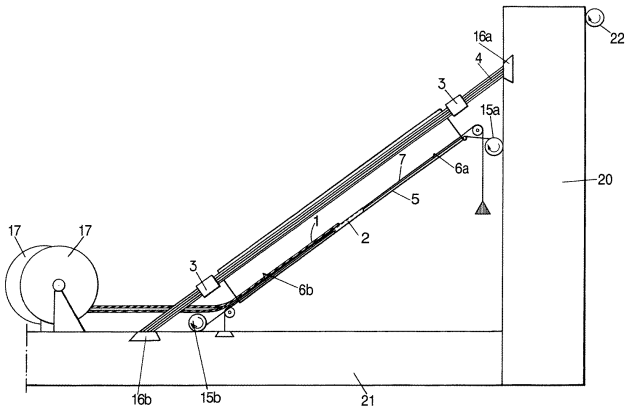
심사관 : 이병결

(54) 발명의 명칭 **스테이의 조립 방법**

(57) 요 약

본 발명에 따르면, 제2 고정 구역(16b)의 부근에서, N개의 보강재(1)의 새로운 군이 설치되어야 할 스테이의 외장(5) 내에 위치하는 셔틀(2)에 연결된다. 셔틀은 구동 및 안내 수단(6a, 6b, 7, 7a, 7b, 15a, 15b)에 의해서 제1 고정 구역을 향하여 구동된다. 셔틀이 제1 고정 구역의 부근에 실질적으로 도달했을 때 , 그리고 셔틀과 제1 고정 구역(16a) 사이에 실질적으로 포함되는 부분의 구동 및 안내 수단들 사이에서 얽힘이 탐지되는 한, 셔틀은 그 주축을 중심으로 상기 얽힘에 반대 방향으로 회전된다. N개의 보강재의 군은 상기 셔틀로부터 분리된다. 상기 군의 각 보강재는 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 당겨진다. 상기 보강재들의 설치가 완료될 때까지 전술한 단계들이 반복된다.

대 표 도



(72) 발명자

비뇽프랑소와

포르투갈 1600-548 리스본 에스.파울로 에스크리토 티오 2 테라코스루아 파드레 아메리코 엔오 8-비

스뛰블레제롬

프랑스 75016 빠리 4 뤼 르꽁트 드 리즐르

특허청구의 범위

청구항 1

경사진 외장(5)과, 상기 외장에 수용되고 제1 고정 구역(16a)과 제2 고정 구역(16b)에 개별적으로 고정된, 서로 평행하고 장력을 받고 있는 보강재들의 다발을 포함하는 스테이의 조립 방법에 있어서,

가) 상기 외장과 상기 보강재(4)들 중 일부를 설치하는 단계와,

나) N개(N은 1 이상의 수)의 보강재(1)들로 이루어진 새로운 군(群)을 형성하는 단계와,

다) 상기 제2 고정 구역 근방에서, N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군을 상기 외장 내부에 위치한 셔틀(2)에 연결시키는 단계와,

라) 상기 셔틀을 구동 및 안내 수단(6a, 6b, 7, 7a, 7b, 15a, 15b)에 의해서 상기 제1 고정 구역 방향으로 구동시키는 단계와,

마) 상기 셔틀이 상기 제1 고정 구역의 근방에 도달한 때에 상기 셔틀과 상기 제1 고정 구역 사이에 포함된 부분에서 상기 구동 및 안내 수단들 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키는 단계와,

바) N개의 보강재로 이루어진 상기 군을 상기 셔틀로부터 분리시키는 단계와,

사) 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에 있는 상기 군의 각 보강재에 장력을 가하는 단계와,

아) 보강재들의 설치가 완료될 때까지 상술한 나) 단계 내지 사) 단계를 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 및 안내 수단은, 적어도 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 장력을 받고 있는 하나 이상의 안내 와이어(7, 7a, 7b)와, 상기 셔틀(2)에 그리고 상승 윈치(15a)에 연결된 제1 소경(小徑) 케이블(6a)을 포함하며,

상기 마) 단계는 상기 안내 와이어의 상기 셔틀과 상기 제1 고정 구역(16a) 사이에서 연장되는 부분과 상기 제1 소경 케이블 간의 얽힘을 탐지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 구동 및 안내 수단은, 적어도 상기 제1 고정 구역(16a)과 제2 고정 구역(16b) 사이에서 장력을 받고 있는 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)를 포함하며,

상기 마) 단계는 상기 안내 와이어의 상기 셔틀(2)과 상기 제1 고정 구역 사이에서 연장되는 부분 상의 상기 안내 와이어들 간의 얽힘을 탐지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

가) 단계에서 상기 보강재(4)들 중 일부는 균일한 장력값을 보강재들에 가함으로써 설치되고,

상기 사) 단계는 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에 있는 N개의 보강재로 이루어진 새로운 군의 각 보강재(1)에 장력을 가하여 상기 설치된 보강재들 전부가 균일한 장력값을 갖게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동되기 전에, 상기 이미 설치된 보강재(4)는 상기 외장의 적어도 한 단부에서 밀착되고, 상기 셔틀은 상기 밀착된 보강재에 의해서 이용가능해진 공간에 위치하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셔틀(2)은 단면적이 상기 N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군의 단면적보다 더 작은 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셔틀(2)을 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동시키는 단계는 상기 셔틀을 하나 이상의 안내 와이어(7) 상에서 활주시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제2 고정 구역(16b)의 방향으로 연장되는 제2 소경 케이블(6b)이 상기 셔틀(2)에 그리고 하강 윈치(lowering winch, 15b)에 연결되며,

상기 셔틀의 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로의 구동은 상기 하강 윈치에 의한 상기 제2 소경 케이블의 반대 방향의 응력에 의해 제동되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

N개의 보강재(1)로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀(2)로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 상기 하강 윈치(15b)의 작동에 의해 다시 하강되고, 그 동안 상승 윈치(hoisting winch, 15a)가 제1 소경 케이블(6a)에 반대 방향으로 응력을 가하도록 제어되고, 상기 셔틀은 하강되는 동안 안내 와이어(7) 상에서 활주하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분과 상기 제2 소경 케이블(6b) 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역을 향하여 구동되는 동안 상기 셔틀(2)은 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)에 부착되고, 각 안내 와이어는 그 자체로 루프(loop)를 이루고, 상기 루프의 일부분은 상기 외장의 외부에 형성되며,

N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제1 고정 구역(16a)으로부터 상기 제2 고정 구역(16b)을 향하여 구동시키도록 구성된 모터 수단(M)을 작동시킴으로써 다시 하강되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 모터 수단(M)은, 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역(16a)을 향하여 구동될 때, 반대 방향의 응력에 의하여 상기 셔틀의 구동을 제동하기 위하여 작동되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

각 안내 와이어(7a, 7b)에 의하여 형성되는 상기 루프는, 조립될 스테이의 길이의 함수로서, 상기 루프의 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분의 길이를 조정하기 위한 수단을 포함하는 활차 시스템에 의하여 정해진 경로를 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 루프의 상기 외장의 외부에 형성되는 부분 중 일부가 종방향 대칭 평면(26)에 대해서 현재 스테이(24)와 대칭인 제2 스테이(25)의 외장 내에서 연장되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어들의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분들 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셔틀(2)은 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)에 부착되고, 각 안내 와이어는 그 자체로 루프를 이루고, 상기 루프의 일부분은 상기 외장(5)의 외부에서 형성되며,

상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제2 고정 구역(16b)으로부터 상기 제1 고정 구역(16a)을 향하여 구동시키도록 구성된 모터 수단(M)에 의하여 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 모터 수단(M)은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 제2 고정 구역(16b)으로부터 상기 제1 고정 수단을 향해서만 상기 안내 와이어를 구동시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 모터 수단(M)은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 제2 고정 구역으로부터 상기 제1 고정 구역을 향하여 또는 제1 고정 구역으로부터 제2 고정 구역을 향하여 상기 안내 와이어를 구동시키도록 구성되며,

N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제1 고정 구역(16a)으로부터 상기 제2 고정 구역(16b)을 향하여 구동시키기 위해 상기 모터 수단을 작동시킴으로써 다시 하강되는 것

을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어(7a, 7b)들의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분들 간에 얽힘이 있으면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

각 안내 와이어에 의하여 형성되는 상기 루프는, 조립될 스테이의 길이의 함수로서, 상기 루프의 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분의 길이를 조정하기 위한 수단을 포함하는 활차 시스템에 의하여 정해진 경로를 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 루프의 상기 외장의 외부에 형성되는 부분 중 일부가 종방향 대칭 평면(26)에 대해서 현재의 스테이(24)와 대칭인 제2 스테이(25)의 외장 내에서 연장되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 22

제1항 또는 제2항에 있어서,

각 보강재는 중심 와이어(13)와 상기 중심 와이어 주위에 꼬아진 다수의 주변 와이어를 포함하는 스트랜드로 구성되고,

상기 다) 단계의 수행을 위하여, 상기 주변 와이어는 상기 새로운 군의 각 보강재의 단부 부분에서 절단되고, 상기 중심 와이어는 상기 단부 부분에서 상기 셔틀(2)에 연결되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군을 상기 셔틀(2)에 연결시키는 단계는 상기 새로운 군의 각 보강재의 중심 와이어(13)를 상응하는 연결기(coupler, 9)에 결합시키는 단계를 포함하고, 각 연결기는 상기 라) 단계 중에 상기 셔틀과 접촉 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 연결기(9)는 상기 셔틀과 상기 연결기로 구성되는 조립체의 단면적이 최소이도록 구성된 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 셔틀(2)은 서로 연결될 수 있는 두 개의 부분(2a, 2b)을 포함하고, N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군의 보강재의 중심 와이어(13)들을 각각 통과시킬 수 있도록 종방향 구멍들이 상기 셔틀의 상기 두 개의 부분 사이에 배치되고, 상기 연결기(9)는 상응하는 중심 와이어를 각각 통과시키기 위한 상기 종방향 구멍들의 반대편에 각각 위치하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

N개의 보강재(1)로 이루어진 상기 새로운 군을 상기 셔틀(2)로부터 분리시키는 단계는 상기 셔틀의 상기 두 개의 부분(2a, 2b)의 연결을 해제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

청구항 27

제23항에 있어서,

각 연결기(9)는, 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역까지 구동되지 않을 때에 상기 새로운 군을 상기 제1 고정 구역까지 구동시키는 것을 완료하기 위하여, 상기 제1 고정 구역(16a)의 영역에 위치된 보조 윈치(22)에 의해 작동되는 소경 케이블에 연결되는 것을 특징으로 하는 스테이의 조립 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0025] 본 발명은, 토목 구조물의 현수(suspension) 시스템에 부속된 스테이(stay)의 제조를 위하여, 스트랜드와 같은 장력을 받는 보강재를 외장(外裝, sheath) 내에 설치하는 것에 관한 것이다.

[0026] 스테이가 설치된 현수 시스템에서, 하나 또는 그 이상의 주탑(pylon)이 예를 들어 교량의 데크(deck)와 같은 구조물을 주탑과 구조물 사이의 비스듬한 경로를 따라 연장되는 스테이 세트에 의하여 지지한다. 스테이는 두 개의 단부 고정부 사이에서 장력을 받으며 일반적으로 외장으로 둘러싸인 한 세트의 보강재로 구성된 케이블이다. 이러한 보강재들은 주로 금속 스트랜드이다. 스테이로 지지되는 교량의 경우, 각각의 보강재는 주탑과 그 주탑이 지지하게 되는 교량의 데크에 고정된다.

[0027] 유럽 특허 제0 421 862호는 스테이의 스트랜드들에 장력을 가하는 방법을 서술하는데, 이 방법은 여러 스트랜드들 간의 장력의 균형을 맞출 수 있게 하면서도 집합식 잭(collective jack)보다 훨씬 가볍고 (무엇보다, 주탑에서) 조작가능한 단일-스트랜드 잭을 사용한다는 점에서 유리하다. 이 방법에 따르면, 제1 스트랜드가 기준 스트랜드를 형성하기 위해 장력을 받게 된다. 각각의 후속 스트랜드는 그 장력이 기준 스트랜드의 장력과 같아질 때까지 단일-스트랜드 잭에 의해서 장력을 받게 된다. 이러한 작업 중에, 이미 고정되어 있는 스트랜드의 장력은 새로운 스트랜드의 장력이 증가하는 것과 동시에 다소 감소된다. 이러한 작동 방식에 의해 스테이의 여러 스트랜드들이 동일한 값의 장력을 받게 될 것을 점진적으로 보장할 수 있다.

[0028] 대형 구조물의 경우, 사용되는 스테이는 일반적으로 길이가 수백 미터에 달할 수 있을 정도로 길고, 하중을 지지하기 위해 장력을 받는 다수의 기본 보강재(스트랜드 등)가 마련되어야 한다.

[0029] 또한, 매우 넓은 경간(500미터 이상)을 가지는 스테이식 구조물에서는, 스테이들로 이루어진 면의 항력이 데크에 대한 바람의 작용보다 우세하여, 주탑의 크기를 과도하게 크게 만드는 원인이 될 수 있다. 항력은 스테이 외장의 직경에 비례하므로 외장의 직경이 작은 스테이, 즉 더욱 더 밀집된 스테이를 마련하는 것이 바람직하다.

[0030] 따라서, 스테이의 지지 능력을 증가시키기 위해서는 최대화시키는 것이 바람직한 스테이 당 스트랜드의 수와, 공기역학적인 이유에서는 최소화시키는 것이 바람직한 스테이의 직경 사이에서 어려운 절충점을 찾아내지 않으면 안된다.

[0031] 스테이의 설치시에 보강재를 순환시키기 위해서는 일반적으로 스테이의 외장 내에 공간이 마련되어야 한다. 대형 교량의 스테이는 매우 무거워서 그것들을 교량 데크나 예비 제조 구역에서 미리 제조한 후에 상승시키는 것은 생각할 수 없다. 일반적으로, 외장이 스테이의 비스듬한 경로를 따라 제자리에 놓여지고, 그리고 나서 스트랜드가 하나 하나씩 또는 소군(小群) 단위로 설치되는데, 이는 외장 내에서 활주하고 주탑에 배치된 윈치에 의해서 구동되는 셔틀을 이용하여 스트랜드들을 상승시키는 것에 의해 이루어진다. 마지막 스트랜드(또는 마지막 소군)를 상승시키는 동안, 상기 셔틀이 지나갈 수 있도록 외장 내에 충분한 공간이 남아 있어야 한다. 상기 언급한 절충을 위한 관점에서는 이러한 여분의 공간을 최소화하는 것이 분명 바람직하다.

[0032] 유럽특허공개공보 제0 654 562호에서는, 외장이, 스트랜드들에 장력을 가한 후에 스트랜드 다발 주위에 조립되

는 다수의 껍질(shell)로 구성되고, 이로 인해 단지 최소의 공간만이 남게 할 수 있다는 점에서 상기의 문제점을 우회적으로 해결하였다. 그러나, 일반적인 구성의 스테이를 위해서는, 다수의 부분들로 이루어지기보다는 일체로 된 외장을 구비하는 것이 확실히 바람직하다. 이로 인해, 특히, 환경적인 영향에 대한 더욱 양호한 보호가 보강재에 의해서 이루어질 수 있다.

[0033] 또한, 외장 내에 설치된 스트랜드들이 서로 평행한 상태에 있도록 보장하는 것이 필요하다. 이는 특히 고정 구멍에 번호를 매기는 것에 의해 스트랜드들을 상부 고정부와 저부 고정부에 짝지어서 위치시킴으로써 수행된다. 그러나, 셔틀은 상승되는 동안 자전하려는 경향이 있어서 상승되는 스트랜드가 서로, 그리고 고정 구역들 사이에서 셔틀의 이동을 보장하는 소경(小徑) 케이블과 얽히게 될 위험이 있다. 이는 특히 사용되는 셔틀의 단면적이 상승되는 스트랜드 군의 단면적보다 더 작을 때 발생한다. 이러한 상황에서는 비교적 부피가 큰 셔틀을 사용할 필요가 있게 되고, 따라서 그러한 셔틀이 통과하도록 외장 내에 상응하는 공간을 유지할 필요가 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0034] 본 발명의 목적은 앞서 기술한 문제점에 대한 만족스러운 해결책을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0035] 따라서 본 발명은, 경사진 외장(5)과, 상기 외장에 수용되고 제1 고정 구역(16a)과 제2 고정 구역(16b)에 개별적으로 고정된, 서로 평행하고 장력을 받고 있는 보강재들의 다발을 포함하는 스테이의 조립 방법을 제안한다. 그 방법은 순차적으로,

가) 상기 외장과 상기 보강재(4)들 중 일부를 설치하는 단계와,

나) N개(N은 1 이상의 수)의 보강재(1)들로 이루어진 새로운 군(群)을 형성하는 단계와,

[0036] 다) 상기 제2 고정 구역 근방에서, N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군을 상기 외장 내부에 위치한 셔틀(2)에 연결시키는 단계와,

[0037] 라) 상기 셔틀을 구동 및 안내 수단(6a, 6b, 7, 7a, 7b, 15a, 15b)에 의해서 상기 제1 고정 구역 방향으로 구동시키는 단계와,

[0038] 마) 상기 셔틀이 상기 제1 고정 구역의 근방에 도달한 때에 상기 셔틀과 상기 제1 고정 구역 사이에 포함된 부분에서 상기 구동 및 안내 수단들 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키는 단계와,

[0039] 바) N개의 보강재로 이루어진 상기 군을 상기 셔틀로부터 분리시키는 단계와,

[0040] 사) 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에 있는 상기 군의 각 보강재에 장력을 가하는 단계와,

[0041] 아) 보강재들의 설치가 완료될 때까지 상술한 나) 단계 내지 사) 단계를 반복하는 단계를 포함한다.

[0042] 이에 따라, 대체로 셔틀의 구동 중에 발생하고 구동 수단과 안내 수단 사이에 형성되는 꼬임의 형태를 취하는 얽힘은 그 얽힘이 쉽게 탐지될 수 있는 제1 고정 구역의 부근으로 이동된다. 탐지는, 예를 들어 셔틀과 제1 고정 구역 사이에 포함된 부분에서 구동 수단과 및 안내 수단 사이에 존재하는 꼬임의 개수를 세는 것을 수반한다. 구동 수단과 안내 수단의 직선성과 평행 관계는 셔틀을 자전시켜서 반대 방향의 보상적인 꼬임을 구동 수단과 안내 수단에 적용할 수 있는 것에 의해 회복된다. 그러면, 설치될 새로운 군의 보강재들 간에 발생한 상응하는 꼬임은 셔틀과 제2 고정 구역 사이에 포함되는 부분에서 동시에 제거되고, 이에 따라 이러한 보강재들 서로 간의, 그리고 이미 설치된 보강재와의 평행 관계를 회복시킬 수 있다.

[0043] 서로 어떤 방식으로든 결합할 수 있는 본 발명의 실시예들에 따르면,

[0044] - 상기 구동 및 안내 수단은, 적어도 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 장력을 받고 있는 하나 이상의 안내 와이어(7, 7a, 7b)와, 상기 셔틀(2)에 그리고 상승 윈치(15a)에 연결된 제1 소경(小徑) 케이블(6a)을 포함하며, 상기 마) 단계는 상기 안내 와이어의 상기 셔틀과 상기 제1 고정 구역(16a) 사이에서 연장되는 부분과 상기 제1 소경 케이블 간의 얽힘을 탐지하는 단계를 포함하고,

[0045] - 상기 구동 및 안내 수단은, 적어도 상기 제1 고정 구역(16a)과 제2 고정 구역(16b) 사이에서 장력을 받고 있는 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)를 포함하며, 상기 마) 단계는 상기 안내 와이어의 상기 셔틀(2)과 상기 제1 고정 구역 사이에서 연장되는 부분 상의 상기 안내 와이어들 간의 얽힘을 탐지하는 단계를 포함하고,

[0046] - 가) 단계에서 상기 보강재(4)들 중 일부는 균일한 장력값을 보강재들에 가함으로써 설치되고, 상기 사) 단계는 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에 있는 N개의 보강재로 이루어진 새로운 군의 각 보강재(1)에 장력을 가하여 상기 설치된 보강재들 전부가 균일한 장력값을 갖게 하는 단계를 포함하고

[0047] - 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동되기 전에, 상기 이미 설치된 보강재(4)는 상기 외장의 적어도 한 단부에서 밀착되고, 상기 셔틀은 상기 밀착된 보강재에 의해서 이용가능해진 공간에 위치하고

[0048] - 상기 셔틀(2)은 단면적이 상기 N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군의 단면적보다 더 작고,

[0049] - 상기 셔틀(2)을 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동시키는 단계는 상기 셔틀을 하나 이상의 안내 와이어(7) 상에서 활주시키는 단계를 포함하고,

[0050] - 상기 제2 고정 구역(16b)의 방향으로 연장되는 제2 소경 케이블(6b)이 상기 셔틀(2)에 그리고 하강 윈치(lowering winch, 15b)에 연결되며, 상기 셔틀의 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로의 구동은 상기 하강 윈치에 의한 상기 제2 소경 케이블의 반대 방향의 응력에 의해 제동되고,

[0051] - N개의 보강재(1)로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀(2)로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 상기 하강 윈치(15b)의 작동에 의해 다시 하강되고, 그 동안 상승 윈치(hoisting winch, 15a)가 제1 소경 케이블(6a)에 반대 방향으로 응력을 가하도록 제어되고, 상기 셔틀은 하강되는 동안 안내 와이어(7) 상에서 활주되고,

[0052] - 상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분과 상기 제2 소경 케이블(6b) 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키고,

[0053] - 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역을 향하여 구동되는 동안 상기 셔틀(2)은 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)에 부착되고, 각 안내 와이어는 그 자체로 루프(loop)를 이루고, 상기 루프의 일부분은 상기 외장의 외부에 형성되며, N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제1 고정 구역(16a)으로부터 상기 제2 고정 구역(16b)을 향하여 구동시키도록 구성된 모터 수단(M)을 작동시킴으로써 다시 하강되고,

[0054] - 상기 모터 수단(M)은, 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역(16a)을 향하여 구동될 때, 반대 방향의 응력에 의하여 상기 셔틀의 구동을 제동하기 위하여 작동되고,

[0055] - 각 안내 와이어(7a, 7b)에 의하여 형성되는 상기 루프는, 조립될 스테이의 길이의 함수로서, 상기 루프의 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분의 길이를 조정하기 위한 수단을 포함하는 활차 시스템에 의하여 정해진 경로를 따라 이동하고,

[0056] - 상기 루프의 상기 외장의 외부에 형성되는 부분 중 일부가 종방향 대칭 평면(26)에 대해서 현재 스테이(24)와 대칭인 제2 스테이(25)의 외장 내에서 연장되고,

[0057] - 상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어들의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분들 간의 얽힘을 탐지하면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키고,

[0058] - 상기 셔틀(2)은 둘 이상의 안내 와이어(7a, 7b)에 부착되고, 각 안내 와이어는 그 자체로 루프를 이루고, 상기 루프의 일부분은 상기 외장(5)의 외부에서 형성되며, 상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제2 고정 구역(16b)으로부터 상기 제1 고정 구역(16a)을 향하여 구동시키도록 구성된 모터 수단(M)에 의하여 상기 제1 고정 구역(16a) 방향으로 구동되고,

[0059] - 상기 모터 수단(M)은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 제2 고정 구역(16b)으로부터 상기 제1 고정 수단을 향해서만 상기 안내 와이어를 구동시키도록 구성되고,

[0060] - 상기 모터 수단(M)은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 제2 고정 구역으로부터 상기 제1 고정 구역을 향하여 또는 제1 고정 구역으로부터 제2 고정 구역을 향하여 상기 안내 와이어를 구동시키도록 구성되며, N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군이 상기 셔틀로부터 분리된 후에, 상기 셔틀은 루프의 상기 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이의 외장 내에서 연장되는 부분에서는 상기 안내 와이어를 상기 제1 고정 구역(16a)으로부터 상기 제2 고정 구역(16b)을 향하여 구동시키기 위해 상기

모터 수단을 작동시킴으로써 다시 하강되고,

- 상기 셔틀(2)이 상기 제2 고정 구역(16b)의 근방에 도달할 때까지 다시 하강될 때에 상기 안내 와이어(7a, 7b)들의 상기 셔틀과 상기 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분들 간에 얽힘이 있으면, 상기 셔틀을, 상기 나) 내지 사) 단계를 반복하기 전에, 그 주축을 중심으로 상기 얽힘과 반대 방향으로 회전시키고,

- 각 안내 와이어에 의하여 형성되는 상기 루프는, 조립될 스테이의 길이의 함수로서, 상기 루프의 제1 고정 구역과 제2 고정 구역 사이에서 연장되는 부분의 길이를 조정하기 위한 수단을 포함하는 활차 시스템에 의하여 정해진 경로를 따라 이동하고,

- 상기 루프의 상기 외장의 외부에 형성되는 부분 중 일부가 종방향 대칭 평면(26)에 대해서 현재의 스테이(24)와 대칭인 제2 스테이(25)의 외장 내에서 연장되고,

[0061] - 각 보강재는 중심 와이어(13)와 상기 중심 와이어 주위에 꼬아진 다수의 주변 와이어를 포함하는 스트랜드로 구성되고,

상기 다) 단계의 수행을 위하여, 상기 주변 와이어는 상기 새로운 군의 각 보강재의 단부 부분에서 절단되고, 상기 중심 와이어는 상기 단부 부분에서 상기 셔틀(2)에 연결되고,

[0062] - N개의 보강재(1)로 이루어진 새로운 군을 상기 셔틀(2)에 연결시키는 단계는 상기 새로운 군의 각 보강재의 중심 와이어(13)를 상응하는 연결기(coupler, 9)에 결합시키는 단계를 포함하고, 각 연결기는 상기 라) 단계 중에 상기 셔틀과 접촉 상태로 유지되고,

[0063] - 상기 연결기(9)는 상기 셔틀과 상기 연결기로 구성되는 조립체의 단면적이 최소이도록 구성되고,

[0064] - 상기 셔틀(2)은 서로 연결될 수 있는 두 개의 부분(2a, 2b)을 포함하고, N개의 보강재로 이루어진 상기 새로운 군의 보강재의 중심 와이어(13)들을 각각 통과시킬 수 있도록 종방향 구멍들이 상기 셔틀의 상기 두 개의 부분 사이에 배치되고, 상기 연결기(9)는 상응하는 중심 와이어를 각각 통과시키기 위한 상기 종방향 구멍들의 반대편에 각각 위치하고,

[0065] - N개의 보강재(1)로 이루어진 상기 새로운 군을 상기 셔틀(2)로부터 분리시키는 단계는 상기 셔틀의 상기 두 개의 부분(2a, 2b)의 연결을 해제하는 단계를 포함하고,

[0066] - 각 연결기(9)는, 상기 셔틀(2)이 상기 제1 고정 구역까지 구동되지 않을 때에 상기 새로운 군을 상기 제1 고정 구역까지 구동시키는 것을 완료하기 위하여, 상기 제1 고정 구역(16a)의 영역에 위치된 보조 윈치(22)에 의해 작동되는 소경 케이블에 연결된다.

[0067] 본 발명의 다른 특별한 특징과 이점은, 첨부되는 도면을 참조하여 이하의 비한정적이고 예시적인 실시예의 서술로부터 명확해질 것이다.

[0068] 본 발명은 특히 스테이를 구비한 교량의 분야에서 사용된다. 여기서 고려하는 것은 외장(5) 내에 수용되고 주탑(20)과 데크(21) 사이에서 연장되는 스테이이다(도 1). 여기서 고려하는 스테이는 길이가 예를 들어 100 미터 이상으로 매우 길 수도 있다. 이 스테이는 약 50 개 이상으로 많은 수의 기본 보강재들을 포함하는 것도 가능하다.

[0069] 스테이의 보강재는 외장(5) 내에 수용된 다발 형태로 된 스트랜드(4)들로 이루어진 군으로 구성된다. 각 스트랜드는 장력을 받으며, 주탑(20)과 데크(21)에 각각 배치된 두 고정 구역(16a, 16b)에 그 두 단부가 고정된다. 상기 구역(16a, 16b)에 위치한 고정 수단은, 예를 들어 구조물 상에 지지되고 각 스트랜드 둘레에 끼워진 원뿔대형 턱부(jaw)를 수용하기 위한 원뿔대형 오리피스들을 구비한 통상적인 유형의 것일 수 있다.

[0070] 스테이(stay)를 조립하기 위한 방법의 제1 단계에서는, 제1 스트랜드 또는 제1 세트의 스트랜드들에 장력을 가하고 그 양단을 고정시키는 동시에 두 고정 구역들 사이의 경사진 경로를 따라 외장(sheath)을 배치시킨다. 그러면, 외장은 이미 설치된 스트랜드 또는 스트랜드들 상에 놓이게 된다. 이와 같은 제1 단계 중에, 셔틀(2)을 포함하는 후술할 가동 기구도 외장(5) 내에 배치된다.

[0071] 외장(5) 내의 가용 공간이 충분하여 외장 내에 스트랜드가 용이하게 삽입되기 때문에, 설치되는 제1 스트랜드(4)는 통상적으로 배치 중에 아무런 문제도 일으키지 않는다. 이 스트랜드들은 교량의 데크(deck) 상에 배치된 릴(reel)(17)로부터 공급되거나, 이미 절단되어 있는 경우에는 스트랜드 보관 위치로부터 공급된다. 그 후, 예를 들어 데크(21)으로부터 주탑(20)을 향하여 스트랜드를 상승시킴으로써, 스트랜드들은 외장 속으로 통과한다.

[0072] 이미 설치된 스트랜드들의 얽힘을 방지하기 위하여, 스트랜드들을 전장(全長)에 걸쳐 실질적으로 서로 평행하도록 배치한다. 이러한 목적을 위해, 각 스트랜드를 두 개의 고정 블록 상의 대응 위치에 배치한다. 이를 실행하기 위하여, 영역(16a, 16b)들 내에 위치한 블록 내의 상응하는 위치를 가지는 원뿔대형 오리피스의 번호를 대칭으로 매기고, 각 스트랜드의 양단을 동일한 번호의 오리피스 내에 도입한다.

[0073] 고정 전에, 예를 들면 유럽 특허 제0 421 862호에 개시되어 있는 방법에 따라, 이미 장력을 받고 있는 여러 스트랜드들이 균일한 장력 값을 갖도록, 외장 내를 통과한 각 스트랜드에 장력을 인가한다. 스트랜드들은 구성이 동일하고 2개의 블록들 상의 대응하는 기하학적 위치들에 고정되므로, 이에 의하여 두 고정 구역들 사이의 여러 스트랜드들에 준-평행(quasi-parallel) 경로를 부여할 수 있다.

[0074] 따라서, 접근하기가 어려운 외장의 중앙부를 포함하여, 스트랜드들이 차지하는 공간은 제한된 상태로 유지될 수 있다. 설치된 스트랜드 상에 외장이 놓이므로, 외장 단면의 하부는 후속 스트랜드들이 삽입될 수 있는 상태로 유지된다.

[0075] 그러나, 얼마 후에는 외장 내의 가용 공간이 감소하므로 새로운 스트랜드들을 외장(5) 내로 도입하는 것이 어려워진다. 가용 공간을 증가시키기 위하여, 스트랜드들을 그 경로를 따라 서로 압축시키기 위하여 이미 고정된 스트랜드(4)들을 밀착시키는 작업을 실시하는 것이 바람직할 수 있다. 그리고 나서, 외장을 통과할 새로운 스트랜드(1) 또는 새로운 군의 스트랜드(1)들이 부착되는 셔틀(2)(도 1)이 외장(5) 저부에 남아 있는 가용 공간 내에 배치된다.

[0076] 이미 설치된 스트랜드들의 밀착은 외장(5)의 적어도 일 단부에서 밀착 시스템(3)에 의하여 행해진다. 이 스트랜드들에 장력을 인가하는 조건을 동일하게 함으로써, 국부적인 밀착이 스테이의 전장(全長)에 걸쳐서 전달되는 것이 보장되고, 이에 따라 셔틀(2)의 이동을 위한 가용 공간이 최대화된다. 이러한 효과를 강화시키기 위하여, 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 외장(5)의 각 단부에 밀착 시스템(3)을 마련하는 것이 바람직하다.

[0077] 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 밀착 시스템(3)은 이미 설치된 보강재(4)를 템플릿(template)에 의하여 효과적으로 밀착시키며, 템플릿의 단면은 상부가 실질적으로 원형인 일반적 형태이고, 이 원형의 지름은 외장의 내경과 동일하거나 비슷하다. 그 후, 외장(5)은 밀착된 스트랜드의 다발 상에 놓이고, 밀착된 스트랜드 다발은 상부에서 최소 공간만을 차지하며, 따라서 외장의 하부 내에 최대한의 가용 공간이 형성됨에 따라 셔틀(2)이 이동하기가 더욱 용이해진다.

[0078] 도 2에 도시되어 있는 실시예에서, 밀착 시스템(3)은 쐐기(10)를 개재시켜서 스트랜드들의 다발을 결속하기 위한 스트랩(11)을 포함한다. 쐐기(10)는 밀착 템플릿의 단면의 하부를 형성한다.

[0079] 본 발명에 따르면, 셔틀(2)은 고정 구역(16a, 16b)들 사이에서 장력을 받고 있는 하나 이상의 안내 와이어를 따라 움직인다. 사용되는 안내 와이어가 예를 들어 교량의 데크(21) 등에 고정되어 있고, 교량의 주탑(20) 근방에 위치하면서 안내 와이어를 지지하는 활차에 현가된 질량체에 의해 장력을 받는다면(도 1 참조), 셔틀은 고정 구역(16a, 16b)들 사이에서의 이동 중에 안내 와이어를 따라 활주할 것이다. 반면에, 안내 와이어가 고정 구역들 사이에서 이동 가능할 경우, 셔틀(2)이 안내 와이어의 이동을 따르도록 안내 와이어에 부착될 것이다. 사용되는 안내 와이어는 직경이 예를 들어 2㎜ 정도인 고강도 강선인 것이 바람직하다.

[0080] 새로운 스트랜드(1) 또는 스트랜드(1)들로 이루어진 새로운 군(설치 작업성을 향상시키기 위해서는 스트랜드들로 이루어진 군이 바람직함)을 교량의 데크(21)으로부터 주탑(20)을 향하여 상승시키기 전에, 이 스트랜드 또는 스트랜드들로 이루어진 군을 셔틀에 연결시킨다.

[0081] 도 1에 도시되어 있는 제1 실시예에서, 스트랜드들로 이루어진 새로운 군을 상승시키기 위하여, 셔틀(2)에 연결되고 주탑(20)에 배치된 상승 윈치(15a)에 의해 장력을 받는 소경(小徑) 케이블(6a)을 이용하여 셔틀(2)을 상승시킨다. 셔틀(2)은 고정 구역들 사이에서 장력을 받고 있는 안내 와이어(7) 상에서 활주한다. 대칭적으로, 또 다른 소경 케이블(6b)이 셔틀(2)에 연결되어 하강 윈치(15b)까지 하방으로 연장될 수 있다. 상승된 새로운 스트랜드 또는 새로운 군의 스트랜드들이 셔틀로부터 분리되면, 하강 윈치(15b)가 작동하여 셔틀(2)을 다시 하강시킨다.

[0082] 윈치(15a)에 의한 새로운 스트랜드(1)의 상승 중에, 하강 윈치(15b)도 작동하여 소경 케이블(6b)과 셔틀에 반대 방향으로 힘을 가한다. 마찬가지로, 윈치(15b)에 의한 셔틀(2)의 회송 중에도, 상승 윈치(15a)가 작동하여 소경 케이블(6a)과 셔틀에 반대 방향으로 힘을 가한다. 이러한 구성에 의하여, 외장(5)의 저부에서 셔틀이 이동하는

동안에 셔틀/소경 케이블 조립체는 계속 장력을 받으며, 따라서 외장을 따라 이 조립체의 일정한 경로가 확보된다.

[0083] 이하에서 설명하는 바와 같이, 이미 설치된 스트랜드들에 의하여 외장 내의 가용 공간이 제한될 경우일지라도, 셔틀(2)은 크기가 작기 때문에 외장(5) 내에 배치될 수 있다. 이와 같은 셔틀에 의하여, 외장 내의 공간 손실이 최대한으로 감소하므로, 직경이 작지만 다수의 스트랜드들을 포함하는 스테이를 조립할 수 있게 된다. 셔틀(2)의 단면적은, 설치될 스트랜드(1)들로 이루어진 군의 단면적보다 작은 것이 바람직하다.

[0084] 그와 같은 소형 셔틀은 크기가 작고 경량이므로, 특히 스트랜드 내에 축적된 꼬임력 때문에, 외장(5) 내에서 상승될 때에 소형 셔틀이 자전하는 현상이 불가피하게 발생한다. 이러한 회전 운동에 의하여, 한편으로는 상기 군의 스트랜드(1)들 사이에, 다른 한편으로는 스트랜드(1)들과 소경 케이블(6a, 6b)들 사이에 얽힘, 즉 꼬임이 발생한다. 또한, 셔틀(2)이 외장 내의 적어도 하나의 안내 와이어를 따라 이동하기 때문에 이 안내 와이어들도 얽히게 된다. 특히, 전술한 실시예에서, 얽힘은 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6a) 사이 그리고 소경 케이블(6b)과 스트랜드(1) 사이에서 발생한다. 얽힘은 전술한 여러 구성요소들 사이에서 발생하는 소정 개수의 꼬임들로 이루어진다.

[0085] 설치될 스트랜드(1)들에 이와 같은 얽힘이 발생하면, 스테이 내에 설치된 스트랜드들 사이에 유지되어야 할 평행 관계가 확보되기 않기 때문에, 고정 구역(16a, 16b)에 고정시키기 위한 목적으로 스트랜드들에 장력을 가하는 것이 불가능하다. 따라서, 스트랜드들을 최종적으로 설치하기 전에, 스트랜드들의 얽힘을 제거할 필요가 있다.

[0086] 도 1에 도시되어 있는 실시예에서는, 상승 윈치(15a)를 이용하여 소경 케이블(6a)에 의하여 셔틀(2)이 상승될 때에 셔틀이 자전하게 되면 셔틀(2)이 활주하는 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6a) 사이에 얽힘이 발생한다. 따라서, 이러한 얽힘은 셔틀(2)과 주탑(20) 사이에서 연장되는 안내 와이어(7)의 상부(상류 부분)에서 발생한다.

[0087] 셔틀(2)이 외장(5)의 상부 즉 고정 구역(16a)의 근방에 도달하면, 소경 케이블(6a)과 안내 와이어(7) 사이에 존재하는 얽힘을 탐지할 수 있다. 이러한 목적으로, 예를 들면 소경 케이블(6a)과 안내 와이어(7) 사이에 존재하는 꼬임의 개수 및 꼬임 방향을 측정한다. 셔틀(2) 상승 중에 형성된 꼬임 전부가 외장 출구까지 이동되어 있으므로 탐지가 용이하다. 따라서 외장(5)의 출구에서의 짧은 길이에 대하여 얽힘을 육안으로 확인할 수 있다.

[0088] 그러면, 셔틀을 그 주축을 중심으로 탐지된 얽힘과 반대 방향, 즉 탐지된 꼬임 방향과 반대 방향으로, 필요에 따라 수작업으로, 회전시킴으로써 탐지된 얽힘을 제거할 수 있다. 실행할 회전 수는 탐지된 꼬임의 개수와 동일하다.

[0089] 사실상, 소경 케이블(6a)과 안내 와이어(7) 사이의 꼬임의 개수는, 스트랜드(1)들 서로의 사이에, 스트랜드(1)와 소경 케이블(6b) 사이에 그리고, 스트랜드(1)와 안내 와이어(7)의 셔틀(2)과 저부 고정 구역(16b) 사이에서 연장되는 부분(하류 부분) 사이에 존재하는 꼬임의 개수와 동일하다. 따라서, 소경 케이블(6a)과 안내 와이어(7) 사이의 상류 부분 내에서 탐지된 꼬임을 제거하는 전술한 작업에 의해서, 하류 부분에, 특히 스트랜드(1)들 사이에 존재하는 얽힘도 마찬가지로 제거할 수 있다. 따라서, 이러한 방법에 의해, 상승된 스트랜드들에 장력을 인가하고 주탑(20)에 고정시키기 전에, 상승된 스트랜드들 상호 간의 평행 관계 및 상승된 스트랜드들과 이미 설치되어 있는 스트랜드(4)들 간의 평행 관계를 회복시킬 수 있게 된다.

[0090] 얽힘을 제거한 후에, 상승된 스트랜드들은, 설치 작업을 진행함에 따라 설치된 스트랜드들 모두에 대하여 장력이 동일한 것을 보장하기 위하여, 고정 구역(16a, 16b)들 사이에서 장력을 받고 전술한 방법에 따라 고정되도록 셔틀(2)로부터 분리된다.

[0091] 이 실시예에서, 셔틀과 상승된 스트랜드들이 분리되고 나면, 셔틀은 바람직하게는, 스트랜드(1)들로 이루어진 새로운 군을 상승시키기 위해 사용되도록 상승될 때와 거의 유사한 방법으로 다시 하강될 수 있고, 이러한 과정은 조립될 가이드의 모든 스트랜드들이 설치될 때까지 반복된다. 따라서, 셔틀(2)은 소경 케이블(6b)과 하강 윈치(15b)의 공동 작용의 결과로서 교량의 데크(21)를 향하여 구동된다. 이러한 회송 중에, 셔틀은 다시 자전하고, 이에 따라 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6b) 사이의 하류 부분에서 얽힘이 발생한다.

[0092] 셔틀(2)이 고정 구역(16b)의 근방에 도달하면, 얽힘은 외장(5)의 출구에서 탐지된다. 그러면, 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6b) 간뿐만 아니라 동시에 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6a) 간의 평행 관계를 회복시키기 위하여 얽힘을 제거한다. 전술한 바와 같이, 이러한 얽힘 제거는 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6b) 사이의 외장(5)의 출구에서 꼬임이 탐지되면 셔틀을 그 주축을 중심으로 자전시키는 것을 포함한다. 이 작업은 안내 와이어(7)와 소경 케이블(6b) 사이에서 얽힘이 탐지되는 한, 즉 탐지된 꼬임의 개수와 동일한 횟수만큼 꼬임 방향과 반대 방

향으로 반복된다. 그 후 장치는 새로운 스트랜드(1) 또는 스트랜드(1)들로 이루어진 새로운 군을 설치할 수 있도록 작동될 수 있다.

[0093] 도 3은, 2개의 스트랜드(1)들을 포함하는 것이 바람직한 새로운 군을 상승시킬 수 있는 가동 기구의 예를 나타낸다. 도 3의 좌측 단부에서 도시되어 있는 바와 같이, 스트랜드(1)들은 피복되어 있다. 스트랜드(12)의 단부 부위(12)는 피복이 벗겨져 있다. 또한, 도 4의 단면도에 도시되어 있는 바와 같이, 스트랜드들 각각은 중심 와이어(13)의 주위에 꼬여있는 6개의 주변 와이어들로 이루어진다. 피복이 제거된 스트랜드(1)의 단부에서, 6개의 주변 와이어들은 절단되고 중심 와이어(13)만이 유지된다. 따라서, 중심 와이어(13)만이 셔틀(2)에 연결된다. 이러한 배열에 의하여 셔틀(2)의 단면적을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0094] 바람직한 실시예에서는, 스트랜드(1)들의 중심 와이어(13)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 중심 와이어를 도입시키기 위해 셔틀(2) 내에 마련된 종방향 구멍(13) 내로 간단하게 도입된다. 개개의 연결기(coupler)(9)가 셔틀의 출구에 배치되어 스트랜드(1)의 중심 와이어(13)의 단부를 수용하는 것이 바람직하다. 각 중심 와이어(1)는, 예를 들면 2개의 대향 키(key)에 의하여 대응 연결기(9)에 고정된다. 따라서, 연결기(9)는 스트랜드(1)가 셔틀(2)로부터 이탈하는 것을 방지한다. 셔틀이 소경 케이블(6a)과 윈치(15a)에 의하여 상승되면, 연결기는 상기 셔틀과 접촉 상태를 유지하고, 따라서 스트랜드의 상승이 보장된다.

[0095] 또한, 예시된 실시예에서, 안내 와이어(7)는 2개의 스트랜드(1)들 사이의 상부 만곡 삼각형 내에 수용되도록 배치된다. 이렇게 해서, 안내 와이어는 스트랜드들로 이루어진 군을 넘어서는 공간을 차지하지 않게 된다. 또한, 안내 와이어를 수용하고 셔틀(2)이 상기 안내 와이어를 따라 활주할 수 있게 하도록, 셔틀(2) 내에 홈(18)이 마련되어 있다(도 5 참조).

[0096] 또한, 소경 케이블(6a, 6b)들은 셔틀(2)에 연결되어 있다. 따라서, 2개의 소경 케이블들 각각의 단부를 양측에 수용하도록, 구멍(19)이 셔틀 내에 제공될 수 있다. 이 구멍(19)은 스트랜드(1)들로 이루어진 군과 그 자신의 단면적이 최소인 것이 바람직한 셔틀(2)로 이루어진 조립체의 단면에서 최소 공간을 차지하도록 배치된다. 또한, 소경의 윈치 케이블을 셔틀 내에 고정시키기 위한 잠금 나사(미도시)를 포함한다.

[0097] 바람직하게는, 셔틀(2)은 예를 들어서 상호 계합되어 서로 결합될 수 있는 분리된 두 부분(2a, 2b)으로 구성된다. 이 두 부분의 분리도 가능하다. 이 경우에, 바람직하게는 셔틀의 두 부분 사이에 구멍(13)이 형성된다. 유사하게, 홈(18)이 셔틀의 두 부분 사이의 분할면에 형성될 수 있다. 또한 홈(18)은 셔틀(2)의 상부에 형성될 수도 있는데, 이 경우 홈은 안내 와이어(7)가 상기 셔틀로부터 이탈되지 않도록 셔틀의 진행 중에 덮인다.

[0098] 도 1에 도시된 본 발명의 실시예와 도 3 내지 도 5에 도시된 가동 기구의 구성에 따르면, 상승 윈치(15a)가 아직은 가동 기구를 상부 고정 구역(16a)에 가능한 한 가깝게 이송시키지는 않은 것으로 가정하여, 설치될 스트랜드(1)의 진행을 상기 상부 고정 구역(16a)까지 완료시킬 수 있다. 이 경우에, 셔틀/연결기 조립체가 상승 윈치(15a)에 의해 행해질 수 있는 진행이 종료되는 지점에 도달하였을 때, 각 연결기(9)는 바람직하게는 대응하는 스트랜드가 고정되는 고정 구역(16a)의 구멍을 관통하는 소경의 상승 케이블(hoisting cable)에 연결되고, 보조 상승 윈치(22)에 연결된다. 그러면, 이 보조 장치는 각 스트랜드를 그의 고정 구역까지 이송할 수 있다.

[0099] 연결기와 그에 결합되는 소경의 상승 케이블의 연결은 바람직하게는, 안전 상의 이유로, 상승된 스트랜드(1)와 셔틀(2)이 분리되기 이전에 이루어진다. 그 다음에, 셔틀 부분(2a, 2b)들의 연결을 간단히 해제하는 것에 의해 분리가 이루어진다. 스트랜드(1)가 셔틀로부터 분리된 후에, 필요에 따라 셔틀의 두 부분을 다시 한 번 결합시키고 안내 와이어(7)를 셔틀(2)의 홈(18) 내로 삽입하여 상기 셔틀(2)을 교량의 데크(21) 쪽으로 재하강시키는 것도 가능하다.

[0100] 도 6은 도 1에 도시된 실시예와는 다른 본 발명의 일 실시예를 나타내고 있다. 이 제2 실시예에서는 하강 윈치(15b)가 필요없다. 또한, 2개의 안내 와이어(7a, 7b)가 사용된다. 이들 안내 와이어는 각각 루프(loop)를 형성하고, 그 연결점은 해당 안내 와이어의 연결된 단부들을 둘러싸는 파형(波形) 슬리브(23)에 의해서 셔틀의 영역에 형성되는 것이 바람직하다. 루프는 스테이의 외장(5) 외부로 부분적으로 이어지는 경로를 따른다. 이 경로는 도면에 도시된 활차 시스템에 의해 정해진다. 또한, 도 6의 데크(21) 가까이에 위치된 모터 수단(M)에 의해 안내 와이어(7a, 7b)를 화살표로 도시된 방향으로[즉, 외장(5) 부근에 위치할 때 고정 구역(16a)으로부터 고정 구역(16b)으로], 그리고 필요에 따라 그 반대 방향으로 구동시킬 수 있다.

[0101] 바람직하게는, 사용된 활차는 셔틀(2)이 부착되는 안내 와이어의 수, 즉 본 실시예에서는 2개와 동일한 수의 홈을 구비한다. 상기 활차는 안내 와이어의 길이를 조절하는 시스템을 포함할 수 있다. 이러한 조절 시스템은 도 6에서는 안내 와이어(7a, 7b)에 의해 형성되는 루프의 우측부에 도시되어 있는데, 2개의 활차가 주탑(20) 부근

에 서로 비슷한 높이로 고정된다. 움직일 수 있는 제3 활차가 안내 와이어를 하향으로 편향시킨다. 질량체를 이 제3 활차에 매달아 안내 와이어의 장력을 유지시킨다. 이전 스테이의 길이보다 더 긴 새로운 스테이를 조립하고자 할 때, 사용되는 안내 와이어는 고정 구역(16a, 16b) 사이에서 연장되게끔 반드시 더 길어야 한다. 이어서, 안내 와이어가 새로운 스테이의 외장의 전체 길이에 미치는 동시에 장력을 유지할 수 있도록, 조절 시스템이 가동 활차와 주탑(20)의 두 고정 활차 사이의 간격을 조절하게 된다. 일반적으로, 새로운 스테이가 이전 스테이 위에 위치하게 되면 가동 활차가 고정 활차에 근접하게 되고, 이렇게 간격이 감소됨으로써 새로운 스테이의 길이에 맞추어서 안내 와이어의 길이가 증가될 수 있게 된다.

[0102] 셔틀(2)은 안내 와이어(7a, 7b)에 부착되는데, 이는 상기 셔틀(2)이 제1 실시예와는 대조적으로 상기 안내 와이어(7a, 7b) 상에서 활주되지 않고 그들의 운동에 따라 이동된다는 것을 의미한다. 이를 위해서, 안내 와이어가 일례로 작업자의 동작 없이는 셔틀(2)로부터 이탈되지 못하게 셔틀(2)의 홈 내에 삽입될 수 있다. 도 7 및 도 9에 도시된 바와 같이 예를 들어 각 안내 와이어의 파형 슬리브(23) 영역에서 이러한 삽입 작업이 수행될 수 있다. 하지만, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 셔틀의 단면적은 작게 유지되고 이전 경우와 유사하다. 정확하게는, 소경 케이블(6a)이 셔틀(2)의 상류측 면에서 상기 셔틀(2)에 연결될 수 있는데, 예를 들어 그 상류측 면의 중심에 위치된 구멍(19')으로 도입되며, 이에 따라 셔틀의 크기가 그 주변에서 불필요하게 증가되는 것이 방지된다. 안내 와이어(7a, 7b)들에 대해서는, 이들은 셔틀의 단면적을 제한하기 위해서, 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 예를 들어 스트랜드(1)들 사이를 통과하게끔 위치된다.

[0103] 소경 케이블(6a)은 2개의 연결기(9) 중 하나에 연결될 수 있다. 이 경우, 연결기(9)는 바람직하게는 조립체를 상승시키는 중에 셔틀의 상류측에 위치되고, 이때 셔틀은 도 12에 도시된 유형의 것일 수 있다.

[0104] 이 제2 실시예에서, 새로운 군의 스트랜드(1)를 운반하는 셔틀은 제1 실시에에서와 동일한 방식으로 상승될 수 있고, 상승 윈치(15a)에 연결된 소경 케이블(6a)로 인해 셔틀(2)이 상부 고정 구역(16a) 쪽으로 구동될 수 있다. 셔틀이 상승 중에 자전하면 상승되는 스트랜드(1)들이 한편으로는 서로 그리고 다른 한편으로는 안내 와이어(7a, 7b) 및 이미 설치되어 있을 수 있는 스트랜드 다발(4)과 얽히게 될 뿐만 아니라, 안내 와이어(7a, 7b)들이 서로 그리고 소경 케이블(6a)과 얽히게 된다. 방금 상승된 스트랜드(1)와 이미 설치되어 있는 스트랜드 다발(4) 간의 평행 관계는 안내 와이어가 소경 케이블(6)과 얽힌 것을 탐지하고 이어서 상부 고정 구역(16a) 부근에서 조립체의 얽힘을 푸는 것에 의해 회복된다. 이전 경우와 마찬가지로, 얽힘을 푸는 것은 안내 와이어와 소경 케이블(6a) 사이에 형성되어 있는 탐지된 각각의 꼬임에 대해서 안내 와이어와 소경 케이블 사이에서 더 이상의 얽힘이 탐지되지 않을 때까지 셔틀(2)을 꼬인 방향과 반대 방향으로 회전시키는 것을 포함한다.

[0105] 물론, 도 7에 도시된 바와 같이, 셔틀(2)과 설치될 군의 각각의 새로운 스트랜드에 연결된 연결기로 구성되는 가동 기구가 바람직하게는, 이 제2 실시예에 따른 스트랜드의 상승 중에, 보조 윈치(22)에 연결된 소경 케이블을 이용하여 스트랜드를 그의 고정 지점까지 상승시킬 수 있도록 사용될 수 있다. 도 7에 도시된 실시예에서는, 상기 셔틀(2)이 연결기(9)의 상류측에 위치되기 때문에 스트랜드(1)가 셔틀(2)에 견고하게 유지되어야만 한다는 것을 알 수 있다. 특히 소경 케이블(6a)이 연결기(9) 중 하나에 연결될 때에는, 상호 계합될 수 있고 또 결합이 해제될 수 있는 두 개의 부분으로 구성된 셔틀 구조물도 마찬가지로 고려할 수 있다.

[0106] 본 발명의 제2 실시예에서는, 하강 윈치에 연결된 소경 케이블은 사용할 수 없다. 따라서, 셔틀(2)은 다른 수단에 의해 데크(21) 쪽으로 재하강된다. 이와 같은 특별한 경우에는, 셔틀은 바람직하게는 모터 수단(M)이 안내 와이어를 도 6에 도시된 방향으로 구동시킴으로써 재하강된다. 정확하게는, 셔틀(2)은 도시된 실시예에서는 안내 와이어(7a, 7b)에 부착된다. 안내 와이어에 의해 형성된 루프가 모터 수단(M)에 의해 움직임으로써 셔틀이 주탑(20)으로부터 데크(21)까지 구동되고, 여기서 후속하는 스트랜드들의 상승 중에 사용될 수 있도록 원상태로 복귀된다.

[0107] 이러한 재하강 동안에, 셔틀(2)이 자전하고 이에 따라, 이 단계에서 바람직하게는 셔틀을 유지시키는 역할을 하는 소경 케이블(6a)과 안내 와이어(7a, 7b)가 서로 얽히게 될 위험이 또 있다. 이들 요소의 직선성을 회복시키기 위하여, 셔틀이 데크(21) 부근의 외장(5) 출구에 도달하였을 때 안내 와이어(7a, 7b)들 사이의 얽힘을 탐지한다. 이들 안내 와이어들의 얽힘을 푸는 것은 안내 와이어(7a, 7b) 사이에서 탐지된 꼬임의 갯수와 동일한 횟수로 꼬인 방향과 반대 방향으로 셔틀(2)을 회전시킴으로써 행해진다. 이렇게 와이어들의 얽힘을 풀게 되면, 안내 와이어의 셔틀(2)과 상승 윈치(15a) 사이에서 연장되는 부분(상류 부분)에서 안내 와이어와 소경 케이블(6a) 사이에 형성된 얽힘이 대칭적으로 풀어지게 된다.

[0108] 따라서, 이 실시예에서는 적어도 2개의 안내 와이어를 사용하는 것이 필수적인데, 그 이유는 단일 안내 와이어를 사용하게 되면 이 안내 와이어와 소경 상승 케이블(6a) 간의 상류 부분에서의 얽힘을 탐지하는 것이 불가능

하기 때문이다. 정확하게는, 이 안내 와이어는 셔틀이 하강하는 동안에 하류 부분에서 자체적으로 꼬이게 될 것인데, 이는 서로 별개인 두 개의 와이어 간의 꼬임을 검출하는 것보다 훨씬 더 어렵다.

[0109] 도 11에 도시된 제3 실시예에 따르면, 새로운 군의 스트랜드(1)를 상승시키거나 셔틀(2)을 재하강시키기 위한 소경 케이블이 더 이상 필요없다. 제2 실시예에서와 마찬가지로, 셔틀(2)은 두 안내 와이어(7a, 7b)에 부착된다. 이들 안내 와이어(7a, 7b)는 새로운 군의 스트랜드(1)를 상승시키는 중에 셔틀을 끌어당길 수 있도록 충분히 강해야 한다. 따라서, 이 경우에, 안내 와이어의 직경은 다소 증가된다.

[0110] 이전 경우와 마찬가지로, 안내 와이어는 루프 형태를 취하고, 필요에 따라, 설치될 스테이의 외장(5) 내에 수용되는 안내 와이어의 길이를 조절하기 위한 시스템을 포함하는 일단의 활차에 의해 형성된 경로를 따른다.

[0111] 제3 실시예에서, 모터 수단(M)은, 외장(5)에 위치된 루프 부분의 부근에 위치된 경우, 안내 와이어(7a, 7b)를 도 11에 화살표로 도시된 방향, 즉 데크(21)로부터 주탑(20) 쪽으로, 그리고 필요에 따라 다른 방향으로 구동시키도록 구성된다.

[0112] 따라서, 새로운 군의 스트랜드의 상승은 모터 수단을 작동시키고 그에 따라 안내 와이어 및 일시적으로 상기 안내 와이어와 일체화된 셔틀(2)이 주탑(20) 쪽으로 구동되는 것에 의해 행해진다. 셔틀의 상승 중의 자신을 중심으로 하는 꼬임과 관련된 얽힘은 두 안내 와이어(7a, 7b) 사이에 형성된 꼬임을 관찰함으로써 외장(5)의 출구에서 탐지된다. 셔틀을 꼬인 방향과 반대 방향으로 꼬인 횟수와 동일한 횟수만큼 자전시킴으로써 이러한 꼬임을 풀면, 상승된 스트랜드(1)들의 얽힘이 하류 부분에서 대칭적으로 풀어지게 된다.

[0113] 셔틀(2)의 구조가 이전 경우와는 다소 다른데, 그 이유는 소경의 상승 또는 하강 케이블을 수용하기 위한 공간을 보유할 필요가 없기 때문이다. 이와는 대조적으로, 필요에 따라 안내 와이어와 이 안내 와이어를 둘러싸는 파형 슬리브(23)를 삽입하기 위한 충분한 하우징이 셔틀에 구비되어야 한다. 마찬가지로 상호 계합될 수 있고 또 결합이 해제될 수 있는 두 개의 부분으로 구성된 셔틀 구조물이 바람직하다.

[0114] 물론, 셔틀(2)에 더하여, 위에서 언급한 바와 같이 각각의 새로 상승된 스트랜드(1)용의 개별 연결기를 사용할 수 있다. 이들 연결기는 바람직하게는 보조 상승 윈치(22)에 연결된 비교적 길이가 짧은 소경 케이블과 함께 스트랜드의 진행을 그 고정 지점까지 완료시키는 역할을 한다.

[0115] 이러한 제3 실시예에서는, 각 상승 후에 외장(5) 내에서 셔틀을 재하강시키지 않게 하는 것이 가능하다. 이 경우에, 모터 수단(M)은 도 11에 화살표로 도시된 바와 같이 안내 와이어(7a, 7b)를 항상 동일한 방향으로 구동시킨다. 후속하는 스트랜드의 상승은 다른 셔틀에 의해 수행될 수 있다. 많은 수량의 셔틀을 사용해야 함에도 불구하고 이는 스테이 설치 시간의 감소로 보상될 수 있는데, 그 이유는 이러한 설치 작업을 지연시키는 셔틀의 재하강 단계가 없기 때문이다.

[0116] 하지만, 모터 수단에 의해 안내 와이어의 구동 방향을 역전시킴으로써 셔틀(2)을 외장(5) 내에서 재하강시키는 것도 가능하다. 이 경우에, 위에서 언급한 본 발명의 제2 실시예에서와 같이, 안내 와이어(7a, 7b)들 서로 간의 얽힘을 푸는 것은 외장(5)의 저부에서 행해질 수 있다.

[0117] 본 발명의 제2 실시예 및 제3 실시예의 유용한 실시 방법들에 따르면, 안내 와이어(7a, 7b)에 의해 외장(5)의 외부에 형성된 루프의 부분들은 다른 스테이의 조립을 행하는 데에 사용된다. 도 13에 도시된 이러한 실시 방법은 스테이들이 동일한 주탑(20)으로부터 데크(21)의 두 가장자리에 대칭으로 설치된 교량에 대하여 특히 바람직하다. 이로써, 교량의 주탑을 관통하는 데크(21)의 종축(26)에 의해 도시된 종방향 대칭면에 대해 대칭인 2개의 스테이(24, 25)를 동시에 설치하는 것이 가능하게 된다.

[0118] 따라서, 안내 와이어들은 대칭인 두 개의 스테이의 각 외장 내로 도입되고, 각각이 자체적으로 루프를 형성한다. 본 발명의 제3 실시예에 도시된 바와 같이, 안내 와이어(7a, 7b)가 데크(21)로부터 주탑(20) 쪽으로 구동되어 이들 안내 와이어에 부착된 셔틀이 제1 스테이(24)의 외장 내에서 상승될 때, 동일한 안내 와이어가 주탑(20)으로부터 데크(21) 쪽으로 구동되어, 이들 안내 와이어에 부착되고 제1 스테이에 대칭인 스테이(25)의 외장 내에 위치된 다른 셔틀이 하강되게 된다. 역으로, 제1 스테이(24)의 외장 내에 있는 셔틀이 재하강하는 동안에, 제1 스테이에 대칭인 스테이(25)의 외장 내에 위치한 셔틀이 상부 고정 구역 쪽으로 구동된다. 안내 와이어의 얽힘을 푸는 작업은 위에서 언급한 바와 같이 수행되지만, 이에는 제1 스테이(24)의 얽힘을 주탑 가까이에서 푸는 작업과 제1 스테이와 대칭인 스테이(25)의 얽힘을 교량의 데크 가까이에서 푸는 작업이 동시에 수행된다는 구속 조건이 있다.

발명의 효과

[0119] 이렇게 두 대칭 스테이를 동시에 작업함으로써 스트랜드를 이들 두 스테이에 거의 동시에 설치할 수 있게 되고, 이에 따라 이러한 교량에 스테이를 설치하는 시간을 대폭 단축할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명에 따라 교량에 스테이(stay)를 설치하는 제1 실시 형태를 도시하는 개략도이다.

[0002] 도 2는 이미 설치된 보강재를 밀착시키는 실시 형태를 도시하는 도면이다.

[0003] 도 3은 스트랜드를 상승시키기 위한 가동 기구를 도시하는 도면이다.

[0004] 도 4는 스트랜드를 상승시키기 위한 가동 기구를 도시하는 단면도이다.

[0005] 도 5는 본 발명에 따라 스트랜드를 설치하는 데에 적합한 셔틀 구조물을 도시하는 단면도이다.

[0006] 도 6은 본 발명에 따라 교량에 스테이를 설치하는 제2 실시 형태를 도시하는 개략도이다.

[0007] 도 7은 스테이를 설치하는 제2 실시 형태와 병용될 수 있는, 스트랜드를 끌어올리기 위한 가동 기구를 도시하는 도면이다.

[0008] 도 8은 스테이를 설치하는 제2 실시 형태와 병용될 수 있는, 스트랜드를 끌어올리기 위한 가동 기구를 도시하는 단면도이다.

[0009] 도 9는 스테이를 설치하는 제2 실시 형태에 따라서 스트랜드를 설치하는 데에 적합한 셔틀 구조물을 도시하는 단면도이다.

[0010] 도 10은 스테이를 설치하는 제2 실시 형태에 따라서 스트랜드를 설치하는 데에 적합한 셔틀을 도시한 도면이다.

[0011] 도 11은 본 발명에 따라 교량에 스테이를 설치하는 제3 실시 형태를 도시하는 개략도이다.

[0012] 도 12는 스테이를 설치하는 제3 실시 형태에 따라 스트랜드를 설치하는 데에 적합한 셔틀 구조물을 도시하는 단면도이다.

[0013] 도 13은 본 발명에 따라 다수의 스테이를 거의 동시에 설치하는 실시 형태를 도시하는 개략적인 평면도이다.

[0014] **도면의 주요부분에 대한 설명**

[0015] 1: N개의 보강재

[0016] 2: 셔틀

[0017] 5: 외장(sheath)

[0018] 7: 안내 와이어

[0019] 9: 연결기(coupler)

[0020] 13: 중심 와이어

[0021] 15a: 상승 윈치

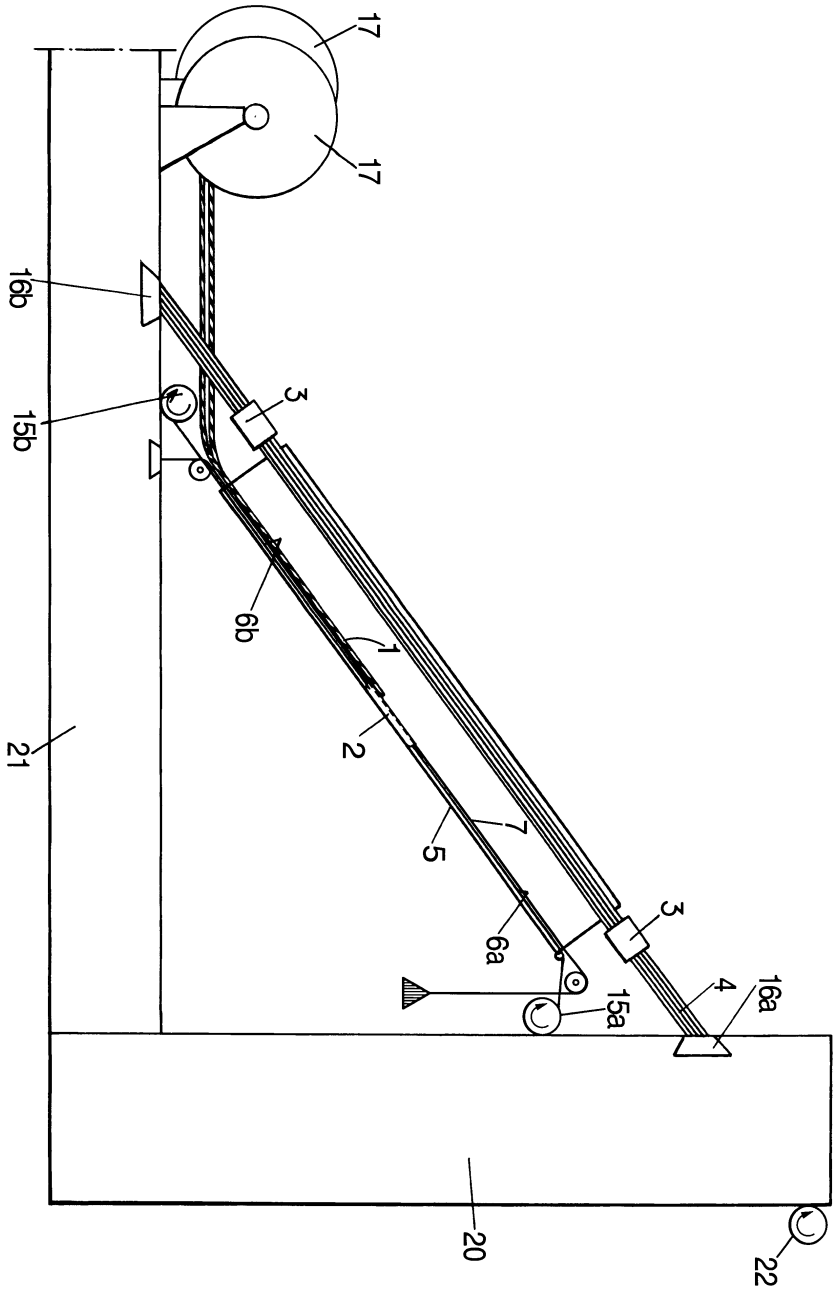
[0022] 15b: 하강 윈치

[0023] 16a: 제1 고정 구역

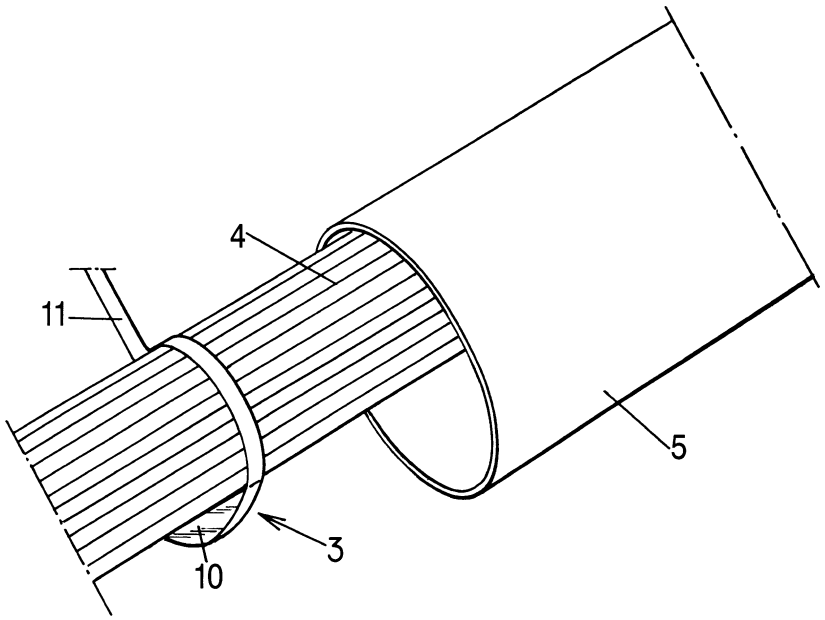
[0024] 16b: 제2 고정 구역

도면

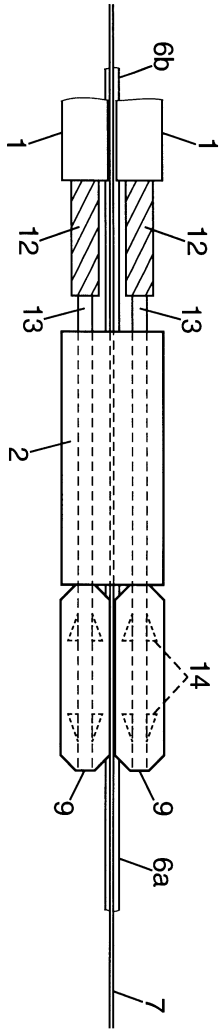
도면1



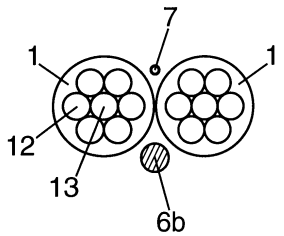
도면2



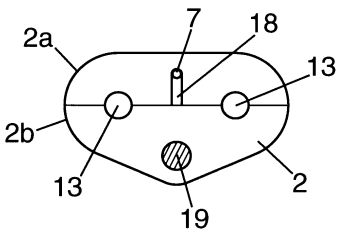
도면3



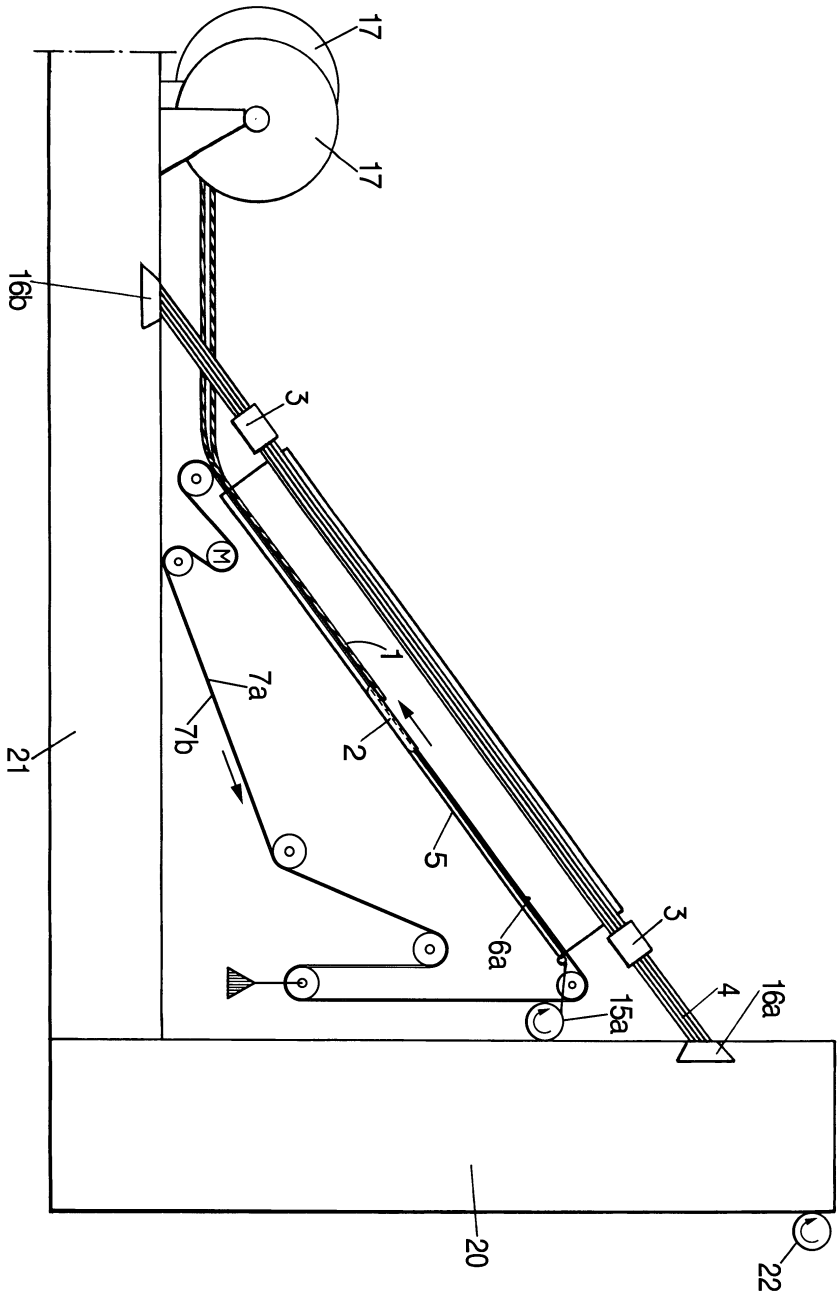
도면4



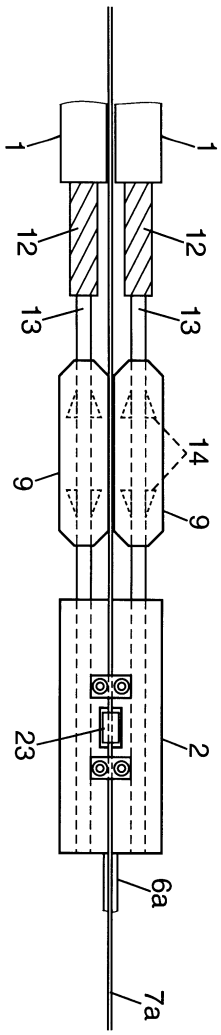
도면5



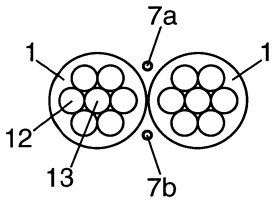
도면6



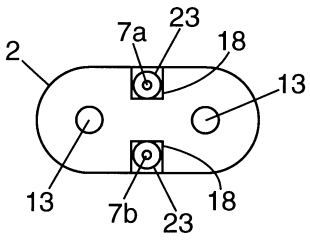
도면7



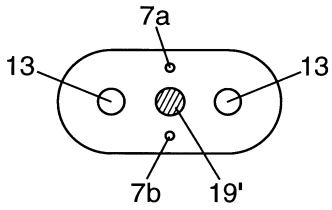
도면8



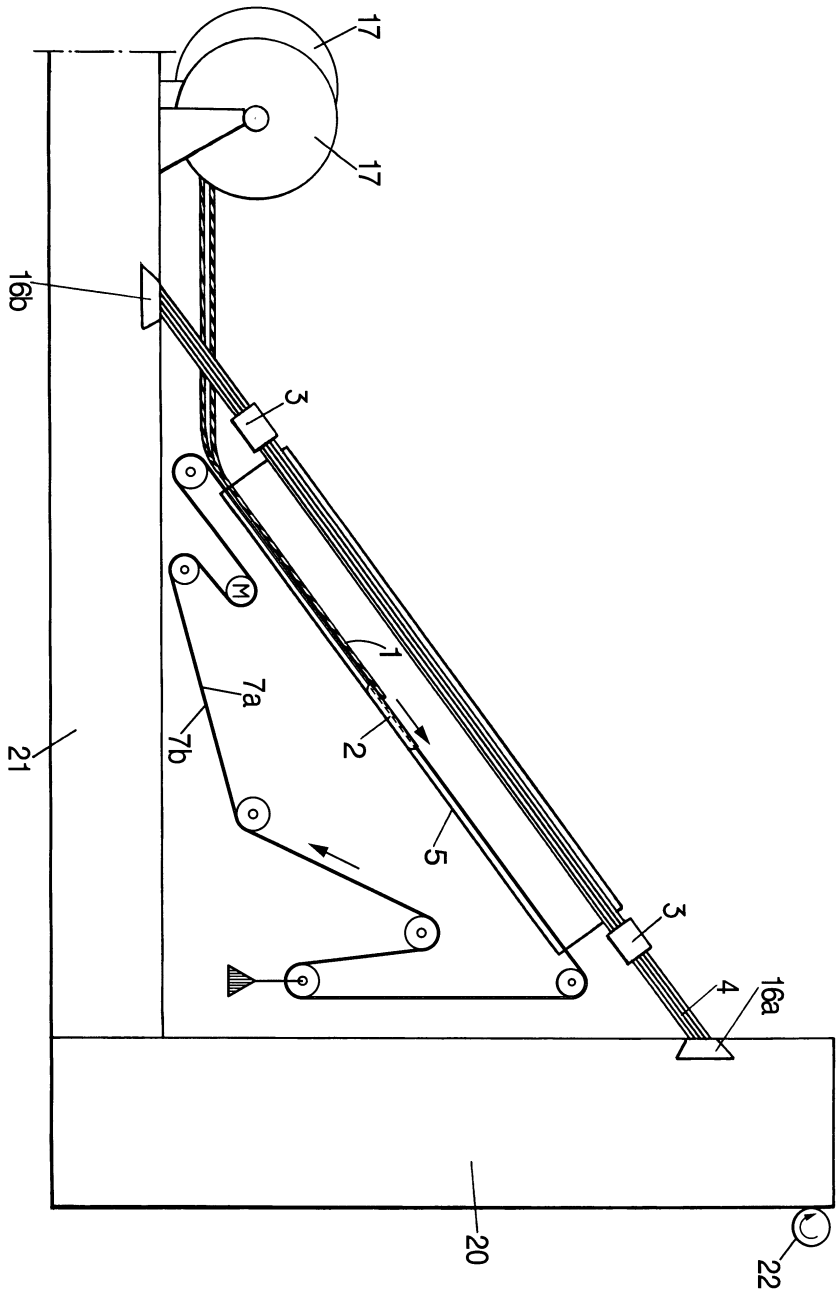
도면9



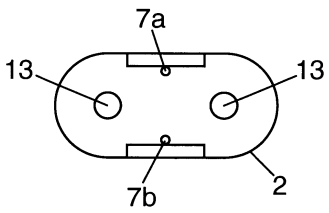
도면10



도면11



도면12



도면13

