



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년07월04일  
 (11) 등록번호 10-1874309  
 (24) 등록일자 2018년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**F16G 11/08** (2006.01)

(52) CPC특허분류  
**F16G 11/08** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0113845

(22) 출원일자 2017년09월06일

심사청구일자 2017년09월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006241652 A\*

JP08176982 A\*

JP55051355 U

JP60241545 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국지질자원연구원

대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동, 한국지질자원연구원)

(72) 발명자

권영진

부산광역시 해운대구 삼어로 77 (반여동, 일동아파트) 103동 1605호

김성필

경상북도 포항시 북구 흥해읍 영일만대로 905 포항지질자원실증연구센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 5 항

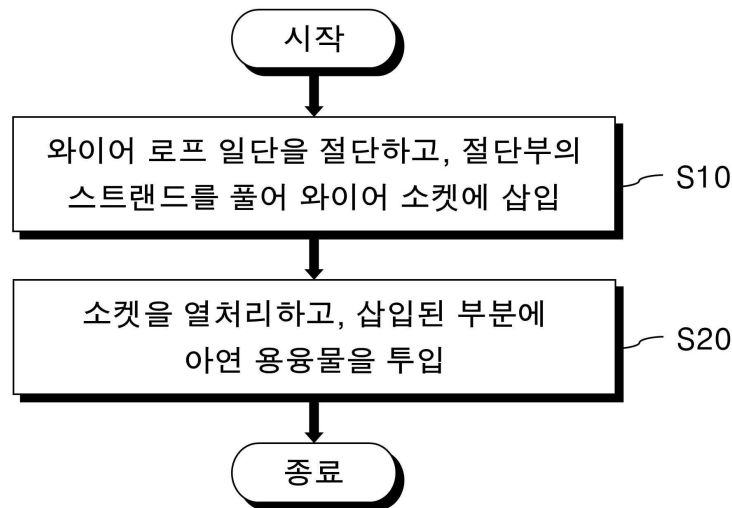
심사관 : 이정엽

(54) 발명의 명칭 **와이어 로프의 소켓팅 방법**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는 와이어 로프 일단을 절단하고, 절단부의 스트랜드를 풀어 와이어 소켓에 삽입하는 단계(단계 1); 및 상기 삽입된 소켓을 열처리하고, 삽입된 부분에 아연 용융물을 투입하는 단계(단계 2);를 포함하는, 와이어 로프의 소켓팅 방법을 제공한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**이중훈**

대구광역시 수성구 동원로 100 (만촌동, 메트로팰  
레스5단지아파트) 506동 1902호

**하지호**

부산광역시 부산진구 당감로 17 (당감동, 당감삼익  
아파트) 2동 612호

**허형진**

부산광역시 중구 중구로 81,B동 201호(대청동4가,  
새들맨션)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711051640

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 국가과학기술연구회

연구사업명 한국지질자원연구원연구운영비지원

연구과제명 해저탐사선 운항기술 고도화 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

와이어 로프 일단을 절단하고, 절단부의 스트랜드를 낀 다음, 절단부로부터 와이어 로프 지름 대비 1 내지 2배의 영역의 풀린 스트랜드 끝단을 40-90 ° 로 휘어지도록 하여 와이어 소켓에 삽입하는 단계(단계 1); 및

상기 삽입된 와이어 로프의 스트랜드 말단을 열처리하고, 상기 소켓을 300-400 °C의 온도로 열처리함과 동시에 염화아연 용액을 삽입된 부분에 가하여 불순물을 제거하고, 삽입된 부분에 아연 용융물을 투입하는 단계(단계 2);를 포함하고,

상기 와이어 소켓은 말단을 향해 점진적으로 직경이 감소하는 역원뿔대 형상의 홀이 생성된 클로즈 소켓이고,

상기 단계 2의 아연 용융물 투입은 상기 와이어 로프가 와이어 소켓에 삽입된 부분에 볼록 형상의 돌출부가 형성되도록 수행되고,

상기 단계 2의 아연 용융물의 온도는 1000-1200 °C인 것을 특징으로 하는, 와이어 로프의 소켓팅 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 와이어 로프 절단 후, 절단부로부터 와이어 로프 길이방향으로 소정의 간격을 둔 부분을 선형 재료를 통해 권취하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프의 소켓팅 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 와이어 로프 절단부의 염산 처리, 증류수 세척 및 유기용제 세척을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프의 소켓팅 방법.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 단계 2의 아연 용융물 투입은,

상기 와이어 소켓과 와이어 로프가 결합된 부분을 머드 조성물을 통해 마감 처리하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프의 소켓팅 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 단계 2의 아연 용융물 투입 후 공냉을 수행하는 것을 특징으로 하는 와이어 로프의 소켓팅 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 와이어 로프의 소켓팅 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 와이어 로프(wire rope)는 강철 철사(소선)를 여러 겹 합쳐 꼬아 만든 밧줄이다. 심재(core) 둘레로 스트랜드(strand)를 꼬아 만든 구조로 되어 있고, 스트랜드는 수많은 철선(wire)을 꼬아 만든다. 높은 강도와 고유연성의 장점을 갖고 있어서, 토목, 건축, 기계 등에 많이 쓰이며, 특히 항만 및 육상 운송 시스템인 크레인, 엘리베이터 등 리프트를 사용하는 많은 장치들에 설치하고 있다.

[0005] 와이어 로프의 굽기가 굽어지게 되면 저항력이 커지고 무게도 기하급수적으로 커지게 되어 많은 부력체를 사용하여 하는 문제가 생기며, 이에 따라 일반적으로 가늘고 인장력이 좋은 와이어 로프를 사용하게 됨과 아울러 부식을 방지하기 위해 코팅된 와이어 로프를 사용하게 된다.

[0007] 최근, 와이어 로프의 말단 가공처리와, 와이어 락 등 소켓과의 결합력을 유지할 수 있는 방법에 대해 연구가 진행되고 있으나, 상당한 인장력에도 와이어 로프 및 와이어 소켓의 접촉부위의 손상을 방지하는 소켓팅 방법에 대해서는 미비한 실정이다.

[0009] 관련 선행기술로 한국 등록특허공보 제10-1452409호에 "웨지소켓의 와이어로프 체결장치"가 개시되어 있다.

#### 선행기술문헌

##### 특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1452409호

#### 발명의 내용

##### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 와이어 로프 및 와이어 소켓의 접촉부위의 손상을 방지하고, 높은 인장력이 가해지는 상황에서도 소켓팅을 유지할 수 있는 방법을 제공하는 데 있다.

##### 과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 양태는 와이어 로프 일단을 절단하고, 절단부의 스트랜드를 풀어 와이어 소켓에 삽입하는 단계(단계 1); 및 상기 삽입된 소켓을 열처리하고, 삽입된 부분에 아연 용융물을 투입하는 단계(단계 2);를 포함하는, 와이어 로프의 소켓팅 방법을 제공한다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 1의 와이어 로프 절단 후, 절단부로부터 와이어 로프 길이방향으로 소정의 간격을 둔 부분을 선형 재료를 통해 권취하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 1의 와이어 로프 절단부의 염산 처리, 증류수 세척 및 유기용제 세척을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 2의 열처리는 300 °C 내지 400 °C의 온도에서 수행될 수 있다.

[0018] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 2의 열처리 후 삽입된 부분의 염화아연 용액 처리를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 2의 아연 용융물 투입은 상기 와이어 소켓과 와이어 로프가 결합된 부분을 머드

조성물을 통해 마감 처리를 수행할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 단계 2의 아연 용융물 투입 후 공냉을 수행할 수 있다.

**발명의 효과**

[0022] 본 발명의 일 양태에 따르면, 와이어 로프와 소켓을 아연 용융물을 통해 용이하게 고정시켜 큰 인장력에도 안정적으로 와이어 로프-소켓 간 결합을 유지할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0023] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 와이어 로프 소켓팅 방법의 일례를 나타낸 모식도이다.

도 2는 와이어 로프의 일 양태를 나타낸 개략도이다.

도 3은 와이어 소켓의 일 양태를 나타낸 평면 및 정면도이다.

도 4는 와이어 소켓의 일 양태를 나타낸 사진이다.

도 5는 본 발명의 실시예 1에서 스트랜드가 펼쳐진 와이어 로프를 나타낸 사진이다.

도 6은 본 발명의 실시예 1에서 염산 처리된 와이어 로프를 나타낸 사진이다.

도 7은 본 발명의 실시예 1에서 와이어 로프가 와이어 소켓에 완전히 삽입된 상태를 나타낸 사진이다.

도 8은 본 발명의 실시예 1에서 와이어 로프 삽입 후 열처리를 수행하는 것을 나타낸 사진이다.

도 9는 본 발명의 실시예 1에서 와이어 로프 및 와이어 소켓 열처리 후 와이어 로프의 말단 상태를 나타낸 사진이다.

도 10은 본 발명의 실시예 1에서 아연 용융물 주입 후 열처리를 수행한 것을 나타낸 사진이다.

도 11은 본 발명의 실시예 1에서 아연 용융물의 1차 주입 후 상태를 나타낸 사진이다.

도 12는 본 발명의 실시예 2에서 아연 용융물의 2차 주입 후 상태를 나타낸 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0028] 그러나, 본 발명은 이하에 개시되는 실시예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0029] 나아가, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 본 발명의 일 양태는,

[0032] 와이어 로프 일단을 절단하고, 절단부의 스트랜드를 풀어 와이어 소켓에 삽입하는 단계(단계 1)(S10); 및

[0033] 상기 삽입된 소켓을 열처리하고, 삽입된 부분에 아연 용융물을 투입하는 단계(단계 2)(S20);를 포함하는, 와이어 로프의 소켓팅 방법을 제공한다.

[0035] 이하, 본 발명의 일 양태에 따른 와이어 로프의 소켓팅 방법에 대하여 각 단계별로 설명한다.

[0037] 와이어 로프는 도 2에 도시한 바와 같이 탄소강 소재를 인발한 소선(wire)을 집합하여 꼬아서 가닥(strand)으로 만들고, 이 가닥을 심(core) 주위에 일정한 피치로 감아서 제작한 요소이다.

- [0038] 와이어 로프의 단말가공은 소켓(socket), 팀블(timble), 웨지(wedge), 아이 스플라이스(eye splice), 클립(clip) 등이 있으며, 본 발명이 취급하고자 하는 단말가공은 소켓 가공법에 해당한다.
- [0039] 와이어 소켓은 와이어 로프가 관통할 수 있도록 하는 홀과, 끌어당길 수 있는 행거가 마련된다.
- [0041] 본 발명의 일 양태에 따른 와이어 로프의 소켓팅 방법에 있어서, 상기 단계 1(S10)은 와이어 로프 일단을 절단하고, 절단부의 스트랜드를 풀어 와이어 소켓에 삽입한다.
- [0042] 상기 단계 1의 와이어 로프 절단 후 절단부의 손상을 확인하는 것이 바람직하다. 와이어 로프의 지름 감소가 공칭지름의 7 % 를 초과한 경우 손상된 것으로 간주할 수 있다. 손상부위가 존재할 경우 후속 단계의 결합 및 결합된 소켓에 큰 인장력이 발생하면 취약해질 우려가 있어, 상기 손상부위를 사전에 절단하는 것이 필요하다.
- [0043] 상기 단계 1의 와이어 소켓은 도 3에 도시한 바와 같은 클로즈 소켓(closed socket) 형태인 것이 바람직하다. 도 3에 도시한 클로즈 소켓의 구체적인 A, B, C, D, E, F, G 크기는 한정하지 않으나, 소켓 내부 홀에 있어서 하부 F로 갈수록 점진적으로 직경이 감소하는 역원뿔대 형상의 홀이 생성된 소켓을 사용하는 것이 좋다.
- [0044] 상기 단계 1의 와이어 소켓은 탄소강일 수 있고, 단조 또는 주조된 것일 수 있다.
- [0045] 상기 단계 1의 와이어 로프 절단 후, 절단부를 선형 재료를 통해 우선 권취하고, 와이어 로프 말단부가 어느정도 남도록 상기 소켓에 삽입을 먼저 수행한 다음, 후술할 권취단계를 수행할 수 있다.
- [0046] 상기 단계 1의 와이어 로프 절단 후, 절단부로부터 와이어 로프 길이방향으로 소정의 간격을 둔 부분을 선형 재료를 통해 권취하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 선형 재료는 철사, 실, 로프, 노끈 등일 수 있고, 바람직하게는 아연 도금된 철사를 사용할 수 있다. 상기 권취단계는 상기 절단부로부터 상기 와이어 로프 길이방향으로 상기 와이어 로프 직경 대비 7 내지 10 배 거리의 부분에 권취하는 것이 바람직하다. 상기의 범위에서 권취가 이루어짐으로써 후속 단계의 열처리 및 용융물 투입을 통해 와이어 로프 및 소켓 간 체결이 안정하게 이루어질 수 있다.
- [0047] 상기 단계 1의 와이어 로프의 와이어 소켓 삽입 전, 상기 와이어 로프 절단부의 스트랜드를 와이어 대비 40 ° 내지 90 ° 각도로 휘어지도록 할 수 있다. 상기의 각도 범위에서 절단된 와이어 로프를 와이어 소켓 내에 안정적으로 고정시킬 수 있다. 이때, 절단부로부터 와이어 로프 지름 대비 1 내지 2배의 스트랜드 영역이 휘어지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0048] 상기 단계 1의 와이어 로프의 와이어 소켓 삽입 전, 상기 와이어 로프 절단부를 산 처리, 증류수 세척 및 유기용제 세척을 수행할 수 있다. 상기 산 처리는 염산 또는 질산 등을 사용할 수 있고, 바람직하게는 30 % 내지 40 % 농도의 염산을 사용할 수 있다. 상기 유기용제는 아세트산에스테르, 톨루엔, 부탄올 및 이들의 조합으로 이루어진 군 중 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기와 같은 염산-증류수-유기용제 처리를 함으로써, 와이어 로프의 이물질질을 제거하고, 후속 단계에서 이루어질 아연 용융물과 결합을 용이하게 하도록 하며, 결합 시 충격 및 부식에 강하도록 한다.
- [0049] 상기 단계 1의 와이어 로프의 와이어 소켓 삽입은 와이어 로프의 펼쳐진 스트랜드가 와이어 소켓 내 홀에 완전히 삽입되도록 수행될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 양태에 따른 와이어 로프의 소켓팅 방법에 있어서, 상기 단계 2(S20)는 상기 삽입된 소켓을 열처리하고, 삽입된 부분에 아연 용융물을 투입한다.
- [0052] 상기 단계 2는 상기 열처리 전, 가열수단을 통해 상기 삽입된 와이어 로프의 펼쳐진 스트랜드 말단을 열처리하여, 상기 스트랜드 말단이 둥글게 되도록 할 수 있다. 상기 가열수단은 버너, 토치 등의 불꽃을 분사하는 수단일 수 있다.
- [0053] 상기 단계 2의 열처리는 300 °C 내지 400 °C의 온도에서 수행되는 것이 바람직하다. 상기 단계 2의 열처리 온도가 300 °C 미만일 경우, 후속 단계에서 이루어질 아연과의 결합력이 저하될 우려가 있고, 상기 단계 2의 열처리 온도가 400 °C 초과일 경우, 와이어 로프의 절단부가 손상될 우려가 있다.
- [0054] 상기 단계 2의 열처리 수단은 버너, 토치 등을 통해 수행되는 것이 바람직하다.
- [0055] 상기 단계 2의 열처리 후 와이어 로프가 삽입된 부분의 염화아연 용액 처리를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 열처리와 동시에 염화아연 처리를 수행하거나, 상기 열처리 직후 바로 염화아연 처리를 수행함으로써, 와이어 소켓 및 와이어 로프 내 잔류한 불순물을 용이하게 제거, 증발 제거할 수 있도록 하고,

후속 단계의 아연 용융물과 와이어 로프의 결합을 용이하게 하도록 한다.

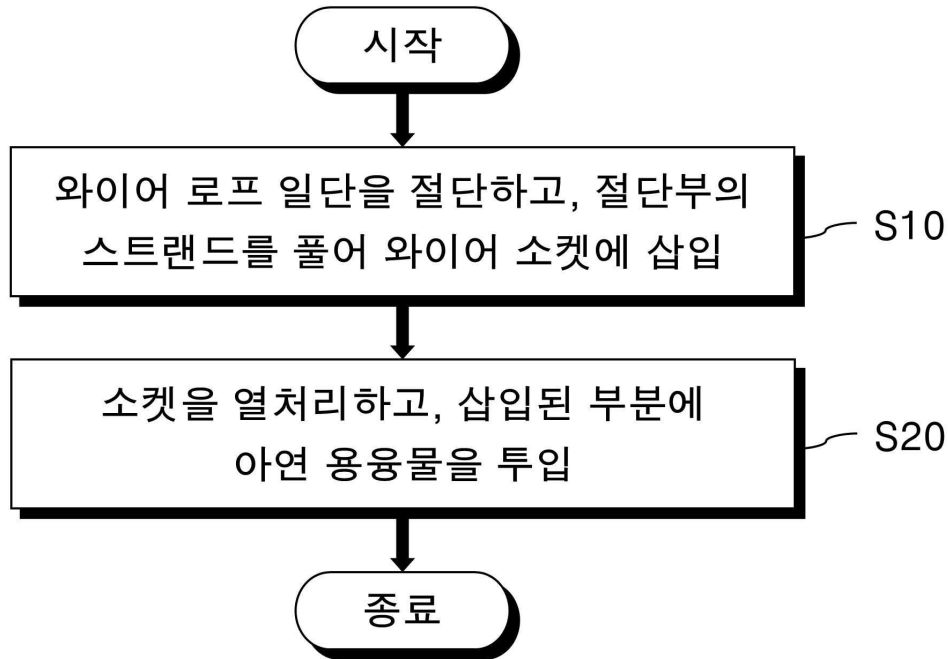
- [0056] 상기 단계 2의 열처리 후 아연 용융물 투입 전, 상기 와이어 소켓과 와이어 로프가 결합된 부분, 바깥부분을 머드 조성물을 통해 마감 처리함으로써, 아연 용융물이 외부로 유출되지 않도록 한다. 구체적으로, 상단에 행거가 구비되고 하단에 상단으로 향하는 관통홀이 구비된 와이어 소켓에 있어서, 상단부에는 머드를 통해 삽입부분을 둘러싸도록 하는 독을 형성하도록 할 수 있고, 하단 관통홀 부분에는 머드를 통해 마감 처리할 수 있다.
- [0057] 상기 단계 2의 아연 용융물 투입 전, 상기 와이어 소켓의 열처리를 더 수행할 수 있다.
- [0058] 상기 단계 2의 아연 용융물 투입은 상기 와이어 로프가 와이어 소켓에 삽입된 부분이 볼록 형상의 돌출부가 형성되도록 수행될 수 있다.
- [0059] 상기 단계 2의 아연 용융물은 1000 ℃ 내지 1200 ℃의 온도로 용융된 것일 수 있다. 아연의 용융점이 419.73 ℃인 것을 참조하면, 아연 내 불순물을 용이하게 제거하기 위해 상기의 아연 용융물 온도 범위로 유지할 수 있음 양지해야 한다.
- [0060] 상기 단계 2의 아연 용융물 투입 후, 상온에서 공냉하는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 단계 2의 아연 용융물 투입 후, 와이어 소켓 내부 홀이 완전히 채워진 상태가 아닌 오목 형상의 홈이 발생할 수 있고, 상기 홈을 가열수단을 통해 300 ℃ 내지 400 ℃의 온도로 열처리한 다음, 상기 아연 용융물을 재 투입하고 상온에서 공냉할 수 있다.
- [0062] 상기의 방법(단계 1 및 2)으로 단말 처리된 와이어 로프 소켓은 특유의 처리 방법으로 인하여 기존 와이어 락을 통한 소켓팅 방법 대비 강한 인장력에도 소켓 결합을 안정적으로 유지할 수 있는 이점이 있다.
- [0063] 상기의 방법은 해저 탐사선 등을 결합하기 위하여 적용될 수 있으며, 해저 환경에서도 결합력을 유지할 수 있는 이점이 있다. 또한, 소켓팅 작업 시 소요 비용이 저렴하고, 특별한 장비의 추가 없이 일반적인 해양 시설 공작실의 장비만으로도 소켓팅 작업이 가능하다는 장점이 있다.
- [0065] 이하, 실시예 및 실험예에 의하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0067] <실시예 1> 와이어 로프 소켓팅
- [0068] 단계 1 : 와이어 로프를 절단하고, 손상여부를 확인하였다. 와이어 로프 절단부위를 직경 0.7-1.0 mm의 철사로 묶고, 도 4와 같은 와이어 소켓 내부 1/2 지점의 홈 상태를 확인 후, 와이어 로프 끝단이 7-15 cm 남도록 와이어 소켓에 삽입하였다. 와이어 소켓의 홈 깊이는 대략 8 cm이었다. 그 다음, 절단부로부터 와이어 로프 길이방향으로 7 cm 내지 10 cm 영역을 아연 도금된 철사로 묶고, 절단부위의 철사를 풀어낸 다음, 플라이어를 통해 스트랜드와 와이어의 꼬임을 도 5와 같이 풀어내었다. 그리고 플라이어를 통해 풀린 와이어의 끝단 1 cm 정도를 와이어 로프 대비 90도 휘어지도록 하였다. 상기 와이어 로프의 말단 처리된 부분을 36.4 %의 염산으로 처리하고, 증류수를 통해 세척한 다음 시너를 통해 세척하였다(도 6). 그 다음, 도 7과 같이 와이어 로프 끝단을 소켓에 완전히 삽입되도록 하고, 토치를 통해 삽입된 와이어 로프를 300 ℃ 내지 400 ℃의 온도로 열처리하였다(도 8). 가열과 동시에, 염화아연 용액을 열처리된 부분에 가하여 소켓 내부와 와이어 로프에 잔존하는 불순물을 제거하였다.
- [0070] 단계 2 : 와이어 소켓의 상단부의 홈을 둘러싸도록 머드를 통해 독을 형성하였고, 소켓의 하단부 홈을 머드를 통해 마감 처리하였다. 그 다음 소켓을 다시 300 ℃ 내지 400 ℃의 온도로 열처리하고, 1100 ℃의 온도로 가열된 아연 용융물을 소켓 상단부 홈에 투입하였고, 도 10에 도시한 바와 같이 다시 가열 처리한 다음, 상온에서 서냉하였다. 이후, 아연 결합된 소켓 상단부 홈은 오목 형상을 나타내었으며(도 11), 이를 토치를 통해 300 ℃ 내지 400 ℃의 온도로 열처리한 다음, 아연 용융물을 한번 더 투입하고, 자연 냉각하였다(도 12).
- [0072] 상기 실시예에서 수행한 소켓팅 방법을 통해 2 주 동안 하중 테스트를 실시하였으며, 1.5 ton 내지 2 ton 까지는 소켓팅 부위의 크랙이 발생하지 않는 것을 확인하였다.
- [0074] 지금까지 본 발명의 일 양태에 따른 와이어 로프의 소켓팅 방법에 관한 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 실시 변형이 가능함은 자명하다.
- [0075] 그러므로 본 발명의 범위에는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0076]

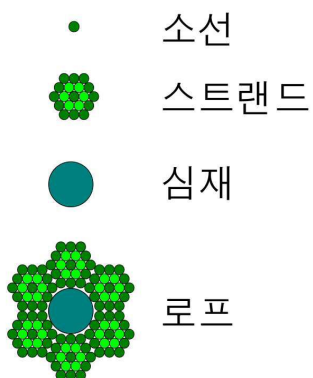
즉, 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 그 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

도면1

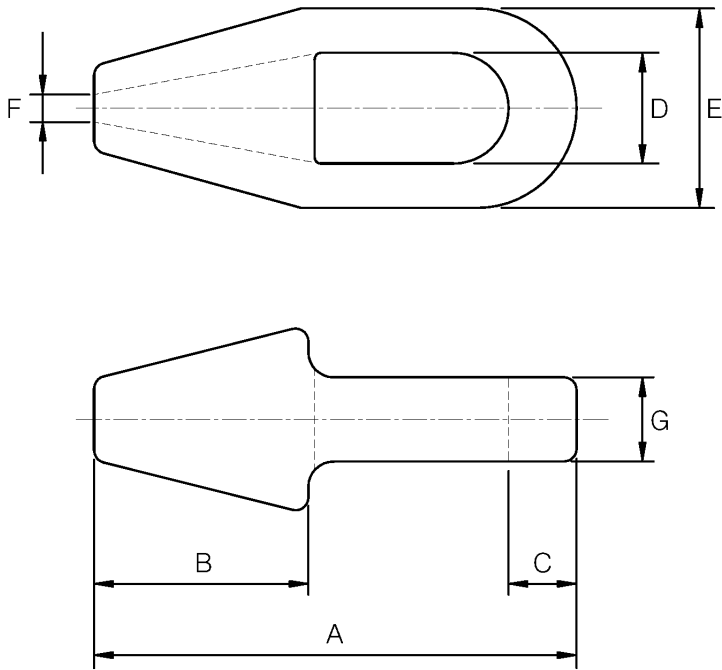


도면2





도면3



도면4



도면5



도면6



도면7



도면8



도면9



도면10



도면11



도면12

