



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

(45) 공고일자 2013년05월13일  
 (11) 등록번호 10-1263539  
 (24) 등록일자 2013년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16B 25/00* (2006.01) *B21K 1/56* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-7027844  
 (22) 출원일자(국제) 2007년04월03일  
 심사청구일자 2011년04월11일  
 (85) 번역문제출일자 2008년11월14일  
 (65) 공개번호 10-2008-0110677  
 (43) 공개일자 2008년12월18일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/065828  
 (87) 국제공개번호 WO 2007/121081  
 국제공개일자 2007년10월25일  
 (30) 우선권주장  
 11/695,341 2007년04월02일 미국(US)  
 60/744,974 2006년04월17일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US05000639 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**아큐먼트 인텔레추얼 프로퍼티즈 엘엘씨**  
 미국 미시간 (우편번호 48098) 트로이 웨스트 롱  
 레이크 로드 840  
 (72) 발명자  
**프라이스 데이비드 알.**  
 미국 61114 일리노이주 록포드 클래런던 드라이브  
 5760  
**새틱 게리**  
 미국 61065 일리노이주 포플러 그루브 아트란틱  
 드라이브 엔.이. 302  
 (74) 대리인  
**안국찬, 양영준**

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 **고성능 나사산 성형 스크루 제작 방법**

**(57) 요약**

나사산 성형 스크루(10)는 HRC 56의 최소 표면 경도를 갖는다. 스크루(10)는 HRC 23을 넘는 표면 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 성형할 수 있다. 스크루(10) 표면 경화법은 스크루(10)를 적어도 0.48 탄소 레벨까지 탄소 강화시키는 단계와, 이 후 스크루(10)를 담금질하는 단계를 포함한다. 이 후, 스크루(10)는 템퍼링 되어 표면 경도가 코어 경도를 3 로크웰 포인트 이상 넘지 않도록 하며, 표면 및 코어는 로크웰 C33 내지 C39 경도이다. 이어서, 끝점부(16)는 고주파 경화되고, 스크루는 다시 담금질 된다. 스크루(10)는 다시 템퍼링되어, 양호하게는 적어도 0.008 인치 깊이까지 리드 나사산(18) 및 첫 세개 내지 네개의 전산 나사산(22, 24)는 로크웰 C56의 최소 경도이며, 체결구(10)의 코어는 로크웰 C33 내지 C39 경도이다. 마지막으로 마무리 공정이 적용된다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

HRC 23을 넘는 표면 경도를 갖는 공작물에 나사산을 냉간 성형하도록 구성된 나사산 성형 스크루의 제작방법이  
며,

강철로 만들어진 와이어를 제공하는 단계와,

상기 와이어를 냉간 압조 장치(cold heading machine)에서 인발하여 머리부와 머리부로부터 자유 단부까지 연장  
되는 샹크를 형성하는 단계와,

스크루를 제작하기 위하여 상기 샹크에 나사산을 성형하는 단계로서, 성형된 나사산은 머리부에 근접한 전산 나  
사산 및 전산 나사산과 자유 단부 사이의 리드 나사산을 포함하는, 나사산 성형 단계와,

스크루의 표면 경도가 로크웰 C 33 내지 39이고 스크루의 표면 경도가 3 로크웰 C 포인트 이상으로 스크루의 코  
어 경도를 넘지 않도록 스크루를 탄소 강화하는 단계와, 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3  
개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하여 유도 경화된 나사산이 적어도 HRC 56의 표면 경도를 갖도록 하  
는 단계에 의해 상기 스크루에 열처리 공정을 수행하는 단계를 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 스크루를 탄소 강화하는 단계와 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상  
의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 사이에 스크루를 담금질(quenching) 및 템퍼링(tempering)하는 단  
계를 더 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 이후에 스크루를 담금질 및 템퍼링하는 단계를 더 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 스크루를 탄소 강화하는 단계는 용광로 온도를 화씨 1600 내지 1700도로 하고 용광로 분위기를 0.6 내지 0.7 퍼센트 탄소 농도(carbon potential)로 조절하면서 스크루를 90분 동안 용광로 내에 남겨두는 단계를 포함하며,

스크루의 탄소 복원 영역의 깊이는 0.008 인치 이상인

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 13**

제9항에 있어서, 스크루를 탄소 강화하는 단계와 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 사이에 스크루를 담금질 및 템퍼링하는 단계를 더 포함하고,

스크루를 담금질하는 단계는 화씨 140 내지 160도의 오일에서 스크루를 담금질하는 단계를 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 14**

제9항에 있어서, 스크루를 탄소 강화하는 단계와 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 사이에 스크루를 담금질 및 템퍼링하는 단계를 더 포함하고,

스크루를 템퍼링하는 단계는 화씨 850 내지 950도의 온도에서 90분동안 스크루를 템퍼링하는 단계를 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 15**

제9항에 있어서, 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계는 스크루를 순간적으로 전기장의 영향 안으로 공급하여 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 화씨 1650 내지 1750도의 경화 온도로 유도 가열(induction heat)하는 단계를 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 16**

제9항에 있어서, 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 이후에 스크루를 담금질 및 템퍼링하는 단계를 더 포함하고,

템퍼링 단계는 최소 1시간동안 화씨 300도에서 상기 스크루를 템퍼링 하여 스크루의 취성을 낮추는 단계를 포함하고,

상기 템퍼링 단계 및 상기 탄소 강화 단계는 유도 경화된 나사산이 0.008 인치 이상의 깊이까지 최소 로크웰 C56 경도를 갖게 하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 17**

제9항에 있어서, 리드 나사산 및 리드 나사산에 가장 근접하게 제공된 3개 이상의 스크루 전산 나사산을 유도 경화하는 단계 이후에 스크루를 담금질 및 템퍼링하는 단계를 더 포함하고,

상기 템퍼링 단계 및 상기 탄소 강화 단계는 유도 경화된 나사산이 0.008 인치 이상의 깊이까지 최소 로크웰 C56 경도를 갖게 하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 18**

제9항에 있어서, 와이어는 0.35 내지 0.40 퍼센트의 탄소, 0.70 내지 0.90 퍼센트의 망간, 최대 0.040 퍼센트의 황, 최대 0.035 퍼센트의 인, 0.20 내지 0.35 퍼센트의 실리콘 및 0.20 내지 0.30 퍼센트의 몰리브덴으로 이루어진 조성을 갖는 AISI C4037 등급 분석의 합금강을 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**청구항 19**

제9항에 있어서, 스크루를 탄소 강화하는 단계는 스크루가 0.48 이상의 탄소 레벨을 얻도록 스크루를 탄소 강화하는 단계를 포함하는

나사산 성형 스크루의 제작방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 전체적으로 나사산 성형 스크루(thread forming screw) 및 이를 제작하는 방법에 관한 것이며, 보다 구체적으로 나사산 성형 스크루와 같이 적어도 그 일 부분이 HRC 56(로크웰 경도 C 스케일)의 최소 표면 경도를 갖는 체결구에 관한 것이며, 이러한 나사산 성형 스크루의 제작방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 산업계는 나사산 성형 스크루가 로크웰 C23 이하의 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형(cold form)할 수 있는 것을 권장한다. 이와 같이, 현재의 나사산 성형 스크루는 이러한 공작물 내에서 나사산을 냉간 성형할 수 있을만큼 충분히 단단하다. 그러나, HRC 23을 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 성형할 수 있는 나사산 성형 스크루가 있는 것이 바람직한 몇몇 용도가 있다. 예컨대, 재료에 구멍을 뚫는 것과 같은 방법으로 고강도 저합금(High Strength Low Alloy; HSLA) 재료를 성형한 후에는, 구멍 영역 내부와 그 주변의 경도가 로크웰 C40 경도 이상일 수 있다.

[0003] 종래의 나사산 성형 스크루는 로크웰 C23 경도를 넘는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형할 만큼 충분히 단단하지 않다. 예컨대, 몇몇 상업적으로 이용 가능한 나사산 성형 스크루는 끝점부(point) 및 첫 세개 내지 네개의 전산 나사산(full thread)이 로크웰 C45의 최소 경도이며, 체결구의 코어(core)는 로크웰 C33 내지 C39의 경도가 되도록 가공된다. 이러한 나사산 성형 스크루는 HRC 23을 넘는 재료내에서 연속적으로 나사산을 냉간 성형할 만큼 충분히 단단하지 않다. HRC 40 이상의 경도를 갖는 HSLA 재료(또는 다른 재료) 내부로 이러한 나사산 성형 스크루를 구동시킬 경우, 나사산 붕괴가 발생한다. 이러한 붕괴 또는 나사산의 변형은 결합 실패를 일으킨다. 강철(steel)과 같은 재료내에 나사산을 성형할 때에는, 붕괴 없이 나사산을 적절하게 성형하기 위하여 체결구가 나사산을 내게될 재료보다 큰 경도를 갖는 체결구가 있을 것이 요구된다.

[0004] 종래의 나사산 성형 스크루는 HRC 23을 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형할 만큼 충분히 단단하지 않기 때문에 이러한 경우, 공작물 내에 나사식 조인트를 제공하거나(드릴 및 탭 작업이 요구됨), 용접 너트(weld nut), 루스 너트(loose nut), 용접 보스(weld boss), 나사식 삽입부(threaded insert)를 제공하거나, 유사한 형상을 제공하거나 유사한 정합 나사산 제공법을 사용하는 것과 같이 정합 나사산을 제공하는 것이 필요하다. 이러한 구조/방법은 추가적인 작업, 용구 및 시간을 필요로 하여, 더 많은 비용과 시간이 소요되는 작업으로 귀결된다.

[0005] 이와 같이, HSLA 재료 또는 다른 재료와 같이 로크웰 C23을 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 성형할 수 있는 체결구에 대한 수요가 존재한다.

**발명의 상세한 설명**

[0006] 본 발명의 일 실시예의 목적은 적어도 그 일 부분이 충분히 높은 표면 경도를 갖는 나사산 성형 스크루를 제공하여, 이 나사산 성형 스크루가 HRC 23을 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형하는데 사용될 수 있도록 하는 것이다.

- [0007] 본 발명의 일 실시예의 또 다른 목적은 적어도 그 일 부분이 HRC 56의 최소 표면 경도를 갖는 나사산 성형 스크루를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예의 또 다른 목적은 스크루의 적어도 몇몇 나사산에 대하여 적어도 0.008 인치의 깊이까지 HRC 56의 최소 표면 경도를 갖는 나사산 성형 스크루를 제공하는 것이다.
- [0009] 간단히 말해서 그리고 앞선 목적의 적어도 하나에 따라, 본 발명의 일 실시예는 머리부 및 머리부로부터 연장되는 나사산 형성 생크를 갖는 나사산 성형 스크루를 제공한다. 생크의 나사산의 적어도 몇몇은 양호하게는 HRC 56의 최소 표면 경도로 표면 경화되어, 이 후 나사산 성형 스크루가 HRC 23을 넘는 표면 경도를 갖는 공작물 내에서 나사산을 냉간 성형하는 데 사용될 수 있도록 한다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 태양은 이러한 나사산 성형 스크루의 제작방법을 제공한다. 이 방법은 열처리 공정을 수행하는 단계를 포함하여, 스크루는 적어도 0.48 탄소 레벨까지 탄소 강화되며 오일과 같은 곳에서 담금질된다. 이후, 스크루는 취성을 낮추고 더욱 연성의 코어를 허용하기 위하여 템퍼링된다. 양호하게는, 템퍼링(tempering)은 제어되어 표면 경도가 코어 경도를 3 로크웰 C 포인트 이상 넘지 않는다. 양호하게는, 템퍼링 이후, 체결구의 표면 및 코어는 로크웰 C33 내지 C39 정도이다. 이어서, 스크루의 리드 나사산 및 세개 내지 네개의 전산 나사산과 같은 끝점부는 고주파 경화(induction hardened)되고, 스크루는 물 또는 합성 담금질(synthetic quench)과 같은 것으로 담금질된다. 이후 스크루는 더 낮은 취성에 이르도록 다시 템퍼링된다. 양호하게는, 본 템퍼링 단계는 제어되어, 예컨대 리드 나사산 및 첫 세개 내지 네개의 전산 나사산은 양호하게는 적어도 0.008 인치의 깊이까지 로크웰 C56의 최소 경도를, 그리고 체결구의 코어는 로크웰 C33 내지 C39의 정도이다. 마지막으로, 양호하게는 체결구에 마무리 공정이 적용된다.

**실시예**

- [0015] 본 발명의 다른 형태의 실시예에 대한 여지가 있을 수 있지만, 본원의 기재는 본 발명 원리의 실시예로 간주되며 본원에서 도시되고 기재된 것으로 본 발명을 한정하기 위함이 아니라는 이해를 바탕으로, 본원에서 자세히 기재될 도면과 이들의 실시예가 도시된다.
- [0016] 본 발명의 일 태양은 적어도 그 일 부분이 HRC 56의 표면 경도를 갖는 나사산 성형 스크루와 같은 체결구에 관한 것이다. 또 다른 태양은 적어도 그 일 부분이 HRC 56의 표면 경도를 갖도록 나사산 성형 스크루와 같은 체결구의 표면 경화법에 관한 것이다. 본 방법은 스크루에 광범위하게 관련되어 사용될 수 있지만, 미국 특허 제 3,935,785호는 본 발명의 실시예에 따른 방법이 사용될 수 있는 스크루를 개시하며, 이 '785 특허는 본 명세서에서 전체로서 참고문헌으로 인용된다.
- [0017] '785 특허 및 본 출원의 도1에 도시된바와 같이, 스크루(10)은 머리부(12)와, 머리부(12)로부터 연장하는 나사산 형성 생크(14)를 포함한다. 스크루(10)의 끝점부(16)까지 다소 테이퍼(taper)되는 복수의 리드 나사산(lead thread; 18)이 머리부(12)와 대향하는 스크루(10)의 단부(16) 부근에 있다. 리드 나사산(18)과 머리부(12) 사이에는 복수의 전산 나사산(full thread; 20)이 있으며, 도면 부호 "22"는 첫 번째 전산 나사산을 나타내며, 도면 부호 "24"는 네 번째 전산 나사산을 나타낸다. 본 특정 스크루의 형상과 기능에 대한 자세한 내용은 '785에서 찾을 수 있다. 그러나, 본 발명의 양호하고 특유한 예시는 도2에서 도시된 바와 같이 제공되고, 스크루의 첫 세개 또는 네개의 전산 나사산 뿐만 아니라 리드 나사산(18)도 적어도 0.008 인치의 깊이(즉, 도2에 표시된 치수(26))까지 적어도 HRC 56의 로크웰 경도로 표면 경화된다. 양호하게는, 스크루(10)의 코어는 로크웰 C33 내지 C39의 정도이므로 스크루(10)는 비교적 연성의 코어를 구비한다. 도2에서 도시된 바와 같이, 도면 부호 "28"로 표시된 부분은 최소 HRC 56(HRC 56 min.)에서 최소 고주파 경화 영역(minimum induction hardened area)을 구비하며, 반면에 도면 부호 "30"으로 표시된 부분은 최소 HRC 56에서 최대 고주파 경화 영역(maximum induction hardened area)을 구비한다. 도면 부호 "32"로 표시된 부분은 코어의 HRC의 3 포인트 이내의 표면 경도를 갖는, 경화되고 담금질되고 템퍼링(temper)된 영역이다.
- [0018] 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법을 도시하며, 본 방법은 도1 및 도2에서 도시된 것과 같은 나사산 성형 스크루(10)를 제작하는데 사용될 수 있다. 예컨대, 본 방법은 4037강(4037 steel) 또는 유사한 합금으로 만들어진 와이어가 제공되고, 이 와이어가 냉간 압조 장치(cold heading machine)에서 인발(draw)되는 것을 제공한다. 재료는, 0.35 내지 0.40 퍼센트의 탄소, 0.70 내지 0.90 퍼센트의 망간, 최대 0.040 퍼센트의 황, 최대 0.035 퍼센트의 인, 0.20 내지 0.35 퍼센트의 실리콘 및 0.20 내지 0.30 퍼센트의 몰리브덴의 조성으로 킬드(killed), 미세 결정립, 구상화 풀림(spherodized annealed)강으로 통상 특징되는, AISI C4037 등급 분석의 합금강일 수 있다. 물론 다른 재료가 본 발명의 범주 내에서 사용될 수 있다. 냉간 압조가 완료되면, 스크루상

에 나사산이 형성된다. 이러한 단계는 통상적이며 잘 알려져 있다.

[0019] 스크루가 제작되면, 본 발명의 일 실시예에 따른 열처리 공정이 수행된다. 열처리 공정에서, 스크루는 제어된 공정을 사용하여 양질의 용광로 내에서 탄소 강화(carbon enrich)되어, 스크루는 적어도 0.48 탄소 레벨을 갖는다. 탄소 강화는 체결구의 표면을 기초 재료보다 단단해지도록 경화시킨다. 구체적으로, 용광로가 화씨 1600 내지 1700도인 동안, 스크루는 용광로에 90분동안 남겨질 수 있다. 용광로 대기(furnace atmosphere)는 양호하게는 0.6 내지 0.7 퍼센트 탄소 농도(carbon potential)로(질화처리 없이) 조절된다. 양호하게는, 탄소 복원 영역(carbon restored zone)의 깊이(즉, 도2의 치수(26))는 적어도 0.008 인치이다. 양호하게는 템퍼링(코어 요건에 따라 선택된 온도에서) 후 표면 경도는 코어 경도를 3 로크웰 C(30 비커스) 포인트 상당 이상 넘지 않는다. 1 내지 2 로크웰 C(10 내지 20 비커스) 상당의 표면 경도 증가가 용광로 인자를 선택하는데 있어서의 목표이다. 미세경도 시험기가 용광로 인자 설정을 돕기위하여 탄소 복원 영역의 경도 및 깊이를 측정하기 위해 사용될 수 있다.

[0020] 스크루가 탄소 강화된 후, 스크루는 예컨대 화씨 140 내지 160도의 오일(oil)에 담금질된다. 담금질 후, 스크루는 취성을 낮추고 더욱 연성의 체결구 코어를 허용하기 위하여 예컨대 화씨 850 내지 950도에서 90분동안 템퍼링 된다. 양호하게는, 이 단계는 표면 경도가 코어 경도를 3 로크웰 C 포인트 이상 넘지 않도록 제어된다. 이 때, 양호하게는 체결구의 표면 및 코어 모두는 로크웰 C33 내지 C39 경도이다.

[0021] 이어서, 리드 나사산(18) 및 첫 세개 내지 네개의 전산 나사산과 같은 스크루의 끝점부는 고주파 경화되며, 나사산을 경화 온도(대략 화씨 1650 내지 1750도)로 유도 가열(induction heat)하는 방식으로 체결구의 리드 나사산은 순간적으로 전기장의 영향 안으로 공급된다. 그 후, 스크루는 물 분사 또는 다시 말해(viz-a-viz) 합성 담금질과 같은 곳에서 즉시 담금질된다.

[0022] 이어서, 스크루는 취성을 낮추기 위하여 예컨대 최소 1시간 동안 화씨 300도에서 템퍼링 된다. 이전의 탄소 강화 단계와 함께 이 템퍼링 단계는 양호하게 효과적으로 결합하여 양호하게는 적어도 0.008 인치의 깊이까지 리드 나사산 및 첫 세개 내지 네개의 전산 나사산이 로크웰 C56의 최소 경도를, 그리고 체결구의 코어는 로크웰 C33 내지 C39의 경도인 것을 제공한다. 상이한 템퍼링 온도 및 지속 시간이 사용될 수 있지만, 양호하게는 온도는 끝점부가 로크웰 C56의 최소 경도를 유지하도록 충분히 낮다. 최종적으로, 양호하게는 체결구에 마무리 공정이 적용된다.

[0023] 본 발명의 일 태양은 적어도 그 일 부분이 56 HRC의 최소 표면 경도를 갖는 체결구를 제공한다. 예컨대, 체결구는 리드 나사산 및 첫 세개 또는 네개의 전산 나사산이 56 HRC의 최소 표면 경도를 갖는 미국 특허 제 3,935,785호에서 도시된 것과 같은 나사산 성형 스크루일 수 있다. 이와 같이, 스크루는 HSLA 재료 또는 40 HRC 이상의 경도를 갖는 다른 재료와 같이 23 HRC를 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형하는데 사용될 수 있다.

[0024] 본 발명의 또 다른 태양은 미국 특허 제3,935,785호에 도시된 나사산 성형 스크루와 같은 체결구의 적어도 일 부분의 표면 경화법을 제공하여 스크루의 적어도 일 부분은 56 HRC의 최소 표면 경도를 갖는다. 예컨대, 리드 나사산 및 첫 세개 또는 네개의 전산 나사산은 56 HRC의 최소 표면 경도를 가지며, 스크루는 HSLA 재료 또는 40 HRC 이상의 경도를 갖는 다른 재료와 같이 23 HRC를 넘는 경도를 갖는 공작물 내에 나사산을 냉간 성형하는데 사용될 수 있다.

[0025] 본 발명의 또다른 태양은 방법에 의한 생산물, 구체적으로는 위에서 기재된 공정을 사용하여 만들어진 체결구를 제공한다.

[0026] 본 발명의 실시예가 도시되고 기재되었지만, 당업자가 본 기재 내용의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 본 발명의 다양한 변경을 고안할 수 있음을 예상할 수 있다. 예컨대, 표면 경도는 리드 나사산 및 첫 세개 또는 네개의 리드 나사산에 대하여 수행된다고 기재되었지만, 본 발명의 범주 내에 완전히 있는 동시에, 이보다 더 많이 또는 더 적은 나사산에 대하여 표면 경도가 구현될 수 있다. 또한, 앞서 말한 기재는 구체적으로 HSLA 재료로 논의하고 있지만, 본 발명은 HSLA 재료외의 다른 재료에 나사산을 성형하는데 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 본 발명의 구조 및 작동의 편제 및 방식 및 이들의 목적 및 장점은, 첨부 도면과 함께 아래의 기재를 참조하여 가장 잘 이해될 수 있으며, 동일한 도면 부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

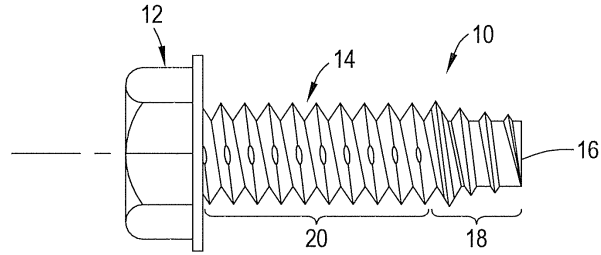
[0012] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표면 경화될 수 있는 스크루의 일 타입의 측면도이다.

[0013] 도2는 도1에서 도시된 스크루의 부분 단면 개략도이다.

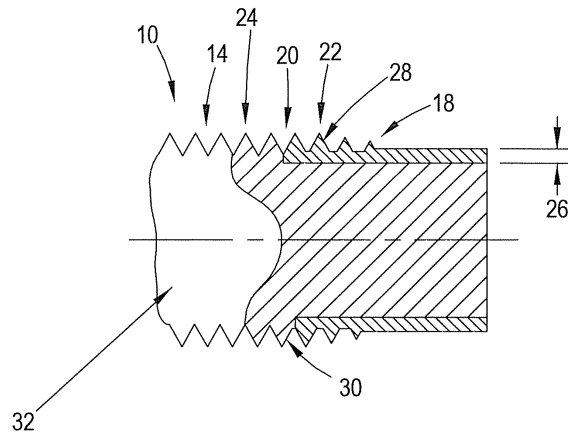
[0014] 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법인 표면 경화된 나사 성형 스크루 제작법을 도시하는 흐름도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

