



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0091043
(43) 공개일자 2016년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 29/00 (2006.01) B22D 21/00 (2006.01)
C21D 1/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04D 29/00 (2013.01)
B22D 21/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0011155
(22) 출원일자 2015년01월23일
심사청구일자 2015년01월23일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
권오균
대구광역시 수성구 달구벌대로 2315, 101동 201호
(수성동4가, 수성롯데캐슬)
김범준
대구광역시 수성구 명덕로 477, 104동 1603호 (범
어쌍용예가아파트)
(74) 대리인
박용민

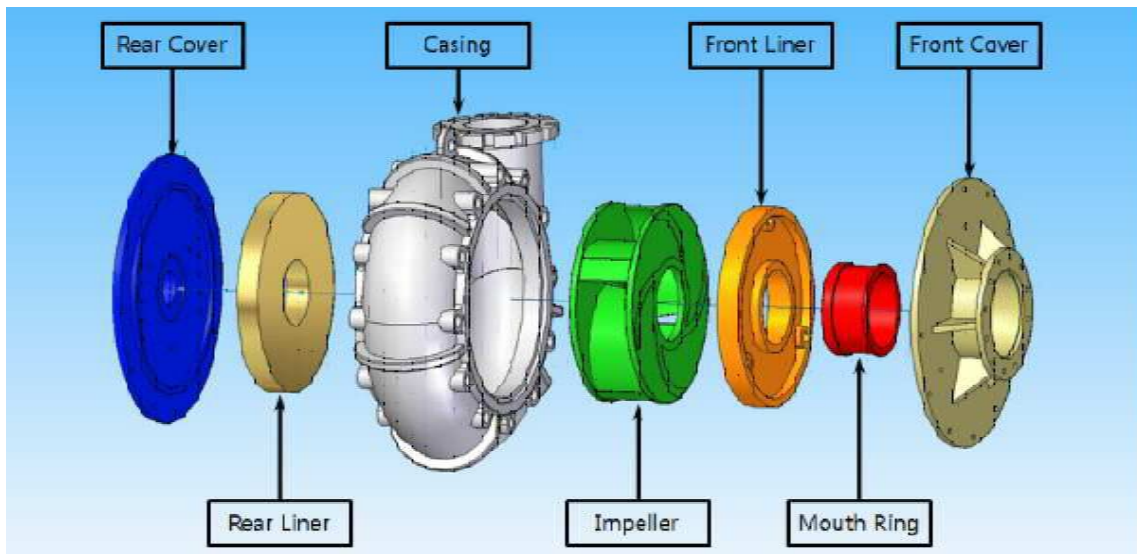
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 모래펌프의 부품 제조방법

(57) 요약

본 발명은 주물 제작단계와 황삭가공 단계 사이에 불림 단계를 개재시킴으로써, 종래보다 금형비용이 감소되고 제조공정이 감소되어, 종래보다 제조비용이 절감될 수 있는 하이크롬 재질로 된 모래펌프의 부품의 제조방법을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

C21D 1/18 (2013.01)

F04D 29/007 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014D7264010110

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학 육성사업

연구과제명 수출증대 및 내수시장 개척을 위한 준설용 모래펌프 개발

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2014.10.01 ~ 2015.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

탄소, 망간, 규소, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리, 인, 황을 함유한 합금 소재가 용해되되, 합금의 전체적인 혼합 밸런스를 위해 철이 용해되어 혼합된 하이크롬강 합금을 준비하는 단계;

코어가 삽입되어 있지 않은 금형으로서 미리 예열된 금형에, 상기 용해된 하이크롬 합금을 주입하여 주조하는 단계;

상기 금형에 냉각수를 분사하여 상기 금형 내에 주조된 하이크롬강의 냉각을 실시한 후 상기 냉각된 하이크롬강의 주물을 상기 금형으로부터 탈형하는 단계;

상기 탈형된 하이크롬강의 주물을 소둔로에 장입한 후 840 ~860℃에서 5~7시간 동안 불림하는 단계;

상기 불림된 하이크롬강 주물에 대하여 황삭 가공을 실시하는 단계;

상기 황삭 가공된 하이크롬강 주물에 형성될 나사가공부위에 대하여 드릴 나사가공을 실시하는 단계;

상기 나사가공된 하이크롬강 주물에 대하여 담금질과 뜨임을 연속하여 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 모래펌프의 부품 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 불림단계에서 처리된 하이크롬강 주물의 로크웰 경도는 35 내지 40인 것을 특징으로 하는 모래펌프의 부품 제조방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 하이크롬강 주물에 대하여 상기 담금질과 뜨임을 연속하여 수행하는 단계는 상기 하이크롬강 주물에 대하여 200℃/Hr의 속도로 가열하여 970~1,030℃에서 두께에 따라 1인치당 최소 30분씩 온도를 유지하다가 120℃까지 열처리로 내에서 공기냉각시키는 열처리를 실시하는 것으로서,

상기 열처리된 하이크롬강 주물은 로크웰 경도는 62 내지 65인 것을 특징으로 하는 모래펌프의 부품 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모래펌프의 부품 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 펌프 준설선(dredger)이란 강, 운하, 항만, 항로 등의 깊이를 깊게 하기 위해 바닥에 있는 흙, 모래, 자갈, 돌, 등을 파내는 준설작업, 물밑의 흙, 모래, 광물 등을 채취하는 작업 등에 사용되는 배로서, 준설 수역 깊이가 10m 이상의 환경에서 사용되며, 커터를 회전시켜 토사를 굴착한 후 모래펌프로 흡입하여 준설토를 이송시킨다.

[0003] 상기 모래펌프는 강이나 바다의 바닥의 준설작업에서 생성되는 부서지기 쉬운 토질(흙, 모래, 자갈, 돌 등)을 흡입하여 운반 파이프라인을 통해 육상(매립지역)으로 이송하기 위해 사용되는 펌프준설선에 사용되는 펌프로서, 내식성과 내마모성이 우수한 재질의 소재로 제작되게 된다.

[0004] 상기 모래펌프는 원심력을 발생시키는 임펠러(impeller)가 케이싱(casing) 내에서 회전함으로써 발생하는 원심

력을 이용하여 임펠러 중심으로 유입된 유체 및 이송물질(모래, 자갈 등)을 강이나 하천 바닥으로부터 채취하여 육상으로 이송하는 데 사용하는 유체 이송용 펌프이다.

- [0005] 상기 모래펌프는 도 1에 도시된 바와 같이 그리고 한국실용신안공개 제20-1993-0000990호에 개지된 바와 같이, 임펠러(impeller), 케이싱(casing), 펌프 커버(cover)로 구성되고, 상기 임펠러는 이송 대상 유체(모래, 자갈 등을 포함)에 원심력을 발생시키고, 상기 케이싱은 임펠퍼를 감싸고 있으며 속도에너지를 압력에너지로 변환시켜서 유체의 이동 통로 역할을 하고, 펌프 커버는 케이싱 외부를 보호한다.
- [0006] 준설선에 사용되는 모래펌프는 주로 모래나 자갈의 이송에 사용됨에 따라 마모나 파손에 취약하기 때문에, 특수 합금 재질의 주물용 금속 개발 또는 표면개질을 통하여 내구성 강화가 요구된다.
- [0007] 특히 마모나 파손이 심한 임펠러와 케이싱에 고강도와 내마성이 우수한 특성을 가진 모래펌프 제작 기술 필요된다.
- [0008] 즉, 상기 모래펌프의 부품 중에서 마우스링(Mouth Ring), 프론트 라이너(Front Liner), 임펠러(Impeller), 케이싱(Casing), 리어 라이너(Rear Liner) 등과 같은 부품에, 이송물질과의 마찰 및 부식에 의한 수명 저하를 줄이기 위해, 크롬이 18퍼센트 이상 들어간 스테인레스강인 하이크롬(Hi-Cr) 재질이 적용되게 된다.
- [0009] 통상의 크롬강은 크롬을 함유한 강으로서, C가 많은 경우에는 Cr은 대개 C와 결합해서 탄화크롬이 되고, 이것은 다시 다른 원소와 작용해서 복탄화물로 된다.
- [0010] 그 결과 이 종류의 강의 조직은 극히 미세하여 연신율의 감소를 수반하지 않고, 인장력과 탄성을 높인다.
- [0011] 예를 들면 0.3~0.5% C, 0.6~1.8% Cr 강의 인장강도는 64~85kg/mm², 연신율 3~18%, HB 경도 210~350 이다.
- [0012] Cr은 또 강의 깊은 담금질을 가능케 하고 또 내마모성을 크게 하기 때문에 공구강에는 Cr을 첨가하는 것이 적지 않다.
- [0013] 예를 들면 0.8~1.0 C 강에 3.0~4.5 Cr을 첨가한 것은 고온 프레스 또는 단조 다이스로써 적당하다.
- [0014] 그러나 Cr을 12% 정도까지 증가한 것은 내마모성이 커서 공기 소입이 가능하므로 다이스, 스피닝 공구, 성형 롤 등에 쓰인다.
- [0015] 햄프팅강(12.5 Cr, 0.5 Ni, 0.25 Mn, 2.1 C), 퓨론강(12.5 Cr, 1 V, 2 C) 크로카강(13 Cr, 2.2 C, 0.8 V, 0.5 Co) 등은 모두 이 예이다.
- [0016] 이상 외에 볼 또는 롤러 베어링의 볼 또는 롤러 혹은 레이스 등으로 하는 고탄소 고크롬강(이하 하이크롬강이라 칭함)의 일종이다.
- [0017] 상기 하이크롬강 부품은 주물 제작단계(체결부용 구멍에 나사가공을 용이하게 수행하도록 스틸 환봉 인서트 삽입), 황삭가공단계, 열처리단계(담금질, 뜨임), 정삭가공단계, 체결부 나사 가공단계, 검사단계, 및 도장단계를 거쳐 만들어진다.
- [0018] 주물 제작 단계 시에 금형에 스틸 환봉 인서트를 삽입하는 이유는 담금질과 뜨임을 연속적으로 수행하게 되는 상기 열처리 단계에서 로크웰 경도가 55 이상으로 증대되어 체결부 나사 가공단계 시에 하이크롬강 부품에 대한 기계가공성이 저하되고 아울러 기계가공시간이 과다하게 소요되기 때문이다.
- [0019] 따라서, 종래의 상기 하이크롬 재질로 된 모래펌프의 부품의 제조방법은 인서트 주조방식이어서, 금형비용이 증대되고 제조공정이 증대된다고 하는 문제를 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기된 문제점을 해결하는 것에 과제를 가진다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명은 주물 제작단계와 황삭가공 단계 사이에 볼링 단계를 개재시킴으로써 상기 과제를 해결할 수 있다.

- [0022] 즉, 본 발명은 탄소, 망간, 규소, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리, 인, 황을 함유한 합금 소재가 용해되되, 합금의 전체적인 혼합 밸런스를 위해 철이 용해되어 혼합된 하이크롬강 합금을 준비하는 단계; 코어가 삽입되어 있지

않은 금형으로서 미리 예열된 금형에, 상기 용해된 하이크롬 합금을 주입하여 주조하는 단계; 상기 금형에 냉각수를 분사하여 상기 금형 내에 주조된 하이크롬강의 냉각을 실시한 후 상기 냉각된 하이크롬강의 주물을 상기 금형으로부터 탈형하는 단계; 상기 탈형된 하이크롬강의 주물을 소둔로에 장입한 후 840 ~860℃에서 5~7시간 동안 불림하는 단계; 상기 불림된 하이크롬강 주물에 대하여 황삭 가공을 실시하는 단계; 상기 황삭 가공된 하이크롬강 주물에 형성될 나사가공부위에 대하여 드릴 나사가공을 실시하는 단계; 및 상기 나사가공된 하이크롬강 주물에 대하여 담금질과 뜨임을 연속하여 수행하는 단계를 포함하는 모래펌프의 부품 제조방법에 의해 상기 과제를 해결할 수 있다.

[0023] 본 발명에서 상기 불림단계에서 처리된 하이크롬강 주물의 로크웰 경도가 35 내지 40로 되게 하면, 체결부위를 위한 기계가공이 용이하다는 관점에서 바람직하다.

[0024] 또한, 본 발명에서, 상기 담금질과 뜨임된 하이크롬강 주물의 로크웰 경도가 62 내지 65로 되게 하면, 경도향상을 위한 수명 증대 관점에서 바람직하다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 상기와 같은 과제해결수단에 의해 종래보다 금형비용이 감소되고 제조공정이 감소되어, 종래보다 제조비용이 절감될 수 있는 하이크롬 재질로 된 모래펌프의 부품의 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 모래펌프의 분해사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명에 따른 실시예의 하이크롬 재질로 된 모래펌프의 부품의 제조방법이 상세히 설명될 것이다.

[0028] 본 발명에 따른 실시예의 하이크롬 재질로 된 모래펌프의 부품의 제조방법은 다음과 같다.

[0029] 먼저, 용융된 합금 소재를 준비한다.

[0030] 탄소(2.0~2.6%), 망간(1.5% 이하), 규소(0.8~1.2%), 니켈(1.5% 이하), 크롬(24.0~26.0%), 몰리브덴(3.0% 이하), 구리(1.2% 이하), 인(0.1% 이하), 황(0.06% 이하)를 함유한 합금 소재는, 전기 유도작용에 의해서 전기 에너지를 열로 변환하여 이용하는 전기 유도로를 이용하여, 1650 내지 1680℃에서 용해되며, 합금의 전체적인 혼합 밸런스를 위해 철(Fe)이 용해되어 혼합된 하이크롬강 합금으로 이루어진다.

[0031] 그 다음, 코어가 삽입되어 있지 않은 금형으로서 230 내지 250℃로 미리 예열된 금형에, 상기 용해된 하이크롬 합금을 주입하여 1550±1570℃에서 주조한다.

[0032] 이때, 상기 금형의 온도가 낮으면 주물의 외측이 백산화(白銹化)되는 경향이 있으므로 미리 예열하는 것이 바람직하다.

[0033] 그 다음, 상기 금형에 냉각수를 분사하여 상기 금형 내에 주조된 하이크롬강의 냉각을 실시한 후 상기 냉각된 하이크롬강의 주물을 상기 금형으로부터 탈형한다.

[0034] 그 다음, 상기 탈형된 하이크롬강의 주물을 소둔로에 장입한 후 840 ~860℃에서 5~7시간 동안 불림하여 로크웰 경도가 35 내지 40이 되게 한다.

[0035] 상기 로크웰 경도가 40 이상이 되면 기계가공성이 불량하고, 35 미만이면 상기 탈형된 하이크롬강의 주물이 너무 연해져 변형되기 쉽다.

[0036] 상기 불림 단계는 이후의 체결부 나가 가공 단계에서의 기계가공성을 향상시키기 위해 수행되는 것이다.

[0037] 그 다음, 상기 불림된 하이크롬강 주물에 대하여 황삭가공을 실시한다.

[0038] 상기 황삭 가공된 하이크롬강 주물에 형성될 나사가공부위에 대하여 드릴 나사가공을 실시한다.

[0039] 그 다음, 상기 나사가공된 하이크롬강 주물을 200℃/Hr의 속도로 가열하여 970~1,030℃에서 두께에 따라 1인치(Inch)당 최소 30분씩 온도를 유지하다가 120℃까지 열처리로 내에서 공기냉각시키는 열처리를 실시하여 요구되는 기계적 성질(로크웰 경도 62 내지 65)을 얻는다.

[0040] 상기 열처리는, 담금질에 의해 하이크롬강 주물의 표면을 강화시키고, 담금질에 의해 표면강화된 하이크롬강에

발생된 잔류응력과 취성을 뜨임에 의해 제거하는 작용을 한다.

[0041] 상기 로크웰 경도가 65 이상이 되면 너무 취성이 강하게 되고, 62 미만이면 상기 하이크롬강의 주물의 표면이 연해져 마찰이나 부식에 취약하게 된다.

[0042] 상기와 같은 본원발명의 모래펌프의 부품 제조방법을 이용하면, 통상적인 모래펌프의 부품 제조방법에 비하여 부품의 제작 기간 및 금형비용을 단축할 수 있게 되고, 그에 따른 제조비용을 줄일 수 있으며, 하이크롬강으로 된 부품의 우수한 기계적 성질을 유지할 수 있게 된다.

[0043] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 모래펌프의 부품 제조방법을 실시하기 위한 하나의 실시 예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면

도면1

