(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 4 월 19 일 (19.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/070770 A1

(51) 국제특허분류:
C21D 9/50 (2006.01) *B23K 31/02* (2006.01)
C21D 9/08 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011170

(22) 국제출원일: 2017 년 10 월 11 일 (11.10.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0133283 2016 년 10 월 14 일 (14.10.2016) KR

(71) 출원인: **한국수력원자력 주식회사 (KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD)** [KR/KR]; 34101 경상북도 경주시 양북면 불국로 1655, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: **오승진 (OH, Seung Jin)**; 34071 대전시 유성구 지족로 317 반석마을 1단지 106-1602, Daejeon (KR). **원세열 (WON, Se Youl)**; 30130 세종시 누리로 27 첫마을아파트 616-2002, Sejong (KR). **이경수 (LEE, Jyoung Soo)**; 34046 대전시 유성구 유성대로 1689번길 42, 302, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **김윤배 (KIM, Yoon Bae)**; 03145 서울시 종로구 우정국로 68 동덕빌딩 8층, Seoul (KR).

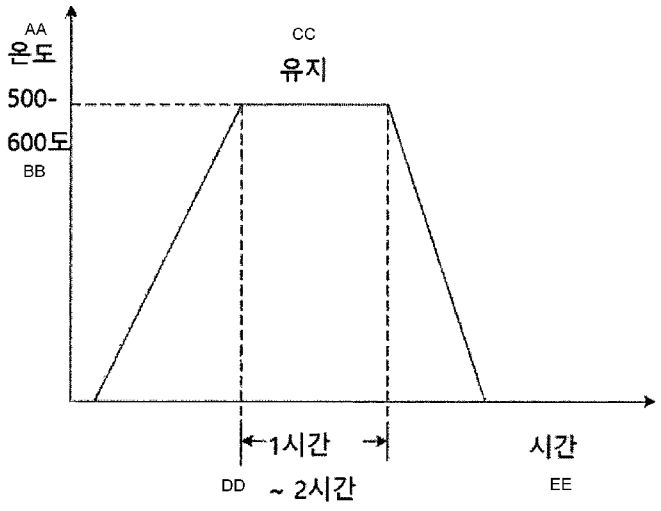
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

WO 2018/070770 A1

(54) **Title:** METHOD FOR REDUCING RESIDUAL STRESS IN DISSIMILAR WELD BY USING POST-HEAT TREATMENT

(54) **발명의 명칭:** 후열처리를 이용한 이종용접부 잔류응력 저감방법

[도 1]



AA ... Temperature
BB ... 500-600 degrees
CC ... Maintained
DD ... 1 hour - 2 hours
EE ... Time

(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for reducing residual stress in a dissimilar weld by using post-heat treatment, whereby the cooled temperature of the inner surface of a pipe weld is maintained by using cooling water or a sprayer, the temperature of the outer surface of the pipe weld is increased to 500 ℃ to 600 ℃, the time for maintaining the heated temperature is two hours or less, and the heat treatment is performed such that the T between the inner surface and the outer surface is 500℃ to 600℃. Accordingly, the method can change the residual stress distribution in the inner surface of the pipe and increase resistance to primary water stress corrosion cracking, and also prevent stainless steel sensitization.

[다음 쪽 계속]

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 배관 용접부 내면을 냉각수 혹은 스프레이 장치를 이용하여 냉각온도 유지하고, 배관 용접부 외면은 500℃ 내지 600℃ 온도로 승온하며, 가열온도 유지시간은 2시간 이내로 하고, 내면과 외면의 T는 500℃ 내지 600℃ 가 되도록 열처리하여 배관 내면의 잔류응력분포를 재배치하여 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을 개선하고 스테인리스간의 예민화도 방지할 수 있는 유리한 효과가 있는 후열처리를 이용한 이종용접부 잔류응력 저감방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 후열처리를 이용한 이종용접부 잔류응력 저감방법

기술분야

[1] 본 발명의 배관 용접부 내면을 냉각수 혹은 스프레이 장치를 이용하여 냉각온도 유지하고, 배관 용접부 외면은 500℃ 내지 600℃ 온도로 승온하며, 가열온도 유지시간은 2시간 이내로 하고, 내면과 외면의 온도차이(△T)는 500℃ 내지 600℃ 가 되도록 열처리하여 배관 내면의 잔류응력분포를 재배치하여 일차수 응력 부식 균열(PWSCC)에 대한 저항성을 개선하고 스테인리스간의 예민화도 방지할 수 있는 유리한 효과가 있는 후열처리를 이용한 이종용접부 잔류응력 저감방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 원전에는 탄소강-스테인리스강(Ni 합금용접)으로 구성된 이종접합부가 다수 존재한다.

[3] 이러한 이종접합부는 일차수 응력 부식 균열(primary water stress corrosion cracking, PWSCC)에 취약한 것으로 알려져 있다.

[4] 일차수 응력 부식 균열의 발생원인은 용접부의 높은 인장잔류응력, 취약한 재료 특성, 수화학 환경 등이 있다.

[5] 탄소강의 경우에 잔류응력 제거를 위해 용접 후 열처리가 수행되나 스테인리스강의 경우에는 동종 용접 및 이종용접부 모두 재료의 예민화 문제로 후열처리가 수행되지 않는 실정이다.

[6] 용접부의 미세조직은 일반적인 합금600의 미세조직과는 상이하여 상대적으로 일차수 응력 부식 균열(PWSCC)에 취약하다.

[7] 한국공개특허공보 제10-2011-0074136호에는 고탄소강 용접부 후열처리방법에 관한 기술적 구성이 개시되어 있으나, 이는 스테인리스강을 포함하는 이종 금속 용접부와는 무관하다.

[8] 이와 대비되는 본 발명은 내면을 냉각시키고 외면을 가열하여 내면과 외면의 온도 차이(T)를 500℃ 내지 600℃ 사이가 되도록 2 시간 이내로 열처리하여 배관 내면의 잔류응력분포를 개선하고 열처리에 의한 용접부 재료의 미세조직 개선을 통한 재료의 일차수 응력 부식 균열(PWSCC)에 대한 저항성을 향상시킬 수 있는 상승된 효과가 있다.

[9] 한국공개특허공보 제10-2015-0078802호에는 오스테나이트계 내열재료의 용접부 입계균열 방지를 위한 후열처리 방법에 관한 기술적 구성이 개시되어 있으나, 이와 대비되는 본 발명은 내면을 냉각시키고 외면을 가열하여 내면과 외면의 온도 차이(△T)를 500℃ 내지 600℃사이가 되도록 2 시간 이내로 열처리하여 배관 내면의 잔류응력분포를 개선하고 열처리에 의한 용접부 재료의 미세조직 개선을 통한 재료의 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을

향상시킬 수 있는 상승된 효과가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 탄소강과 스테인리스강이 접합된 이종접합부의 잔류응력분포를 개선하여 PWSCC(primary water stress corrosion cracking) 저항성을 높이고, 이종 접합부의 스테인리스강의 예민화가 발생하지 아니하는 이종 접합부의 후 열처리 방법을 제공하는데 있다.

[11] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 탄소강과 스테인리스강이 접합된 이종접합부의 외부에는 유도 가열 장치 또는 밴드 히터 등으로 가열하고 내부에는 물 또는 살수 장치로 냉각시켜 설정된 온도 차이를 설정된 시간 동안 유지하여 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을 높이고 재료의 미세조직을 개선할 수 있는 이종 접합부의 후 열처리 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[12] 본 발명 과제의 해결 수단은 배관 내면의 잔류응력분포를 개선하고 열처리에 의한 용접부 재료의 미세조직 개선을 통한 재료의 PWSCC 저항성을 향상시킬 수 있는 후 열처리 방법에 있어서, 배관 용접부 외면을 500℃ 내지 600℃ 온도로 가열하는 단계와, 외면과의 온도 차이를 유지하기 위하여 배관 용접부 내면에 냉각수 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 상온을 유지하는 단계; 및 내면과 외면의 온도 차이(T)를 500℃ 내지 600℃ 사이가 되도록 열처리하는 단계를 포함하는 원전의 이종접합부 일차수 응력 부식 균열(PWSCC)에 대한 저항성 개선을 위한 열처리 방법을 제공하는데 있다.

[13] 본 발명 또 다른 과제의 해결 수단으로 이종용접부 후열처리 방법은 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 가열하여 2시간 이내로 유지하는 단계를 더 포함하는 이종용접부 후열처리 방법을 제공하는데 있다.

[14] 본 발명 또 다른 과제의 해결 수단으로 이종용접부 후열처리 방법은 신속한 가열이 가능한 유도 가열장치 또는 밴트 히터 가열장치로 이종용접부를 가열하도록 구성되어 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명은 용접후 열처리를 통해서 용접부의 열처리하여 배관 내면의 잔류응력분포를 재배치하여 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을 개선하고 스테인리스간의 예민화도 방지할 수 있는 유리한 효과가 있다.

[16] 또한 본 발명은 크랙 발생 관점에서 스테인리스 강의 예민화가 발생하지 아니하면서 후 열처리 이전보다 일차수 응력 부식 균열에 대한 높은 저항성을 나타내는 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 재료의 미세구조 개선을 위한 이종용접부의 일차수 응력 부식 균열

저감을 위한 이종용접부 후열처리를 위한 가열시간 및 온도를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[18] 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 대하여 살펴본다.

[19] 본 발명은 배관 용접부 외면은 500℃ 내지 600℃ 온도로 가열하는 단계와, 배관 용접부 내면에 냉각수 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 상온을 유지하는 단계와, 외면을 가열하면서 내면을 냉각시켜 내면과 외면사이의 온도차이(△T)를 500℃ 내지 600℃ 사이가 되도록 유지시켜 2시간 이내로 유지하는 단계를 포함한다.

[20] 본 발명에 따른 후열처리 후 이종용접부는 잔류응력분포가 개선되고 열처리에 의한 용접부 재료의 미세조직 개선을 통한 재료의 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성이 크게 향상되는 효과가 있다.

[21] 이종접합부의 탄소강과 스테인리스강의 접합부 외측에 가하는 온도를 600℃ 이하에서 열처리를 수행하므로 스테인리스강의 예민화가 발생하지 않았다.

[22] 본 발명의 구체적인 실시 예를 살펴본다.

[23] <실시 예>

[24] 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면에 기초하여 살펴본다.

[25] 원전에는 탄소강-스테인리스강(Ni 합금용접)으로 구성된 이종접합부가 다수 존재한다.

[26] 이러한 이종접합부는 일차수 응력 부식 균열(primary water stress corrosion cracking, PWSCC)에 취약한 것으로 알려져 있다.

[27] 탄소강의 경우에 잔류응력 제거를 위해 용접 후 열처리가 수행되나, 스테인리스 강의 경우에는 동종 용접 및 이종용접부 모두 재료의 예민화 문제로 후열처리가 수행되지 않는 실정이다.

[28] 용접부의 미세조직은 일반적인 합금600의 미세조직과는 상이하여 상대적으로 일차수 응력 부식 균열(PWSCC)에 취약하다.

[29] 본 발명은 종래에 노출된 문제점들을 고려하여 이종용접부의 후열처리를 통해서 이종용접부의 탄소강의 잔류응력을 제거하고 스테인리스강의 재료 예민화 문제를 해결하기 위하여 후 열처리 시 용접부 외측에 가하는 열처리 온도를 600℃ 이하에서 수행한다.

[30] 본 발명에 따른 후 열처리 온도를 600℃ 이하에서 수행함에 의하여 검사 결과 예민화는 발생하지 않았다.

[31] 본 발명에 따른 기술적 구성을 살펴본다.

[32] 배관의 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 가열하는 단계를 포함한다.

[33] 배관의 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 설정된 시간동안 유지하는 단계를 포함한다.

[34] 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 온도로 유지하는 동안에 용접부 내면을

냉각수를 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 살수하여 냉각(상온) 상태를 유지하는 단계를 포함한다.

[35] 후 열처리를 위하여 내면과 외면사이의 온도차이(△T)를 500℃ 내지 600℃ 온도로 설정된 시간 동안 유지하는 단계를 포함한다.

[36] 설정된 시간은 2시간 이내로 하는 것이 바람직하다.

[37] 보다 구체적으로 열을 가하는 시간는 1시간 내지 2 시간사이가 바람직하다.

[38] 본 발명에 따른 이종용접부 후 열처리는 외면은 가열장치로 가열하고 내면은 냉각수를 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 살수하여 냉각시켜 외면과 내면의 온도 차이(T)를 500℃ 내지 600℃ 사이에서 유지하는 것이 바람직하다.

[39] 상기와 같이 이종용접부의 외면은 신속한 가열이 가능한 통상의 유도 가열장치 또는 밴드 히터를 포함하는 가열 장치를 이용하여 가열하여 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도를 유지하고, 내면은 냉각수 혹은 살수 장치를 이용하여 냉각(상온) 상태를 유지할 경우에 이종용접부의 미세조직 내에 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을 높여주는 석출물이 생성됨과 동시에 크랙을 방지 효과가 발생한다.

[40] 이종접합부 내면을 냉각(상온)하는 단계에서의 냉각 온도는 0℃ 내지 40℃ 정도가 바람직하나, 이를 벗어날 수도 있다.

[41] 열처리 후 검사결과 스테인리스강의 예민화는 발생하지 아니하였다.

[42] 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위하여 본 발명에 따른 재료의 미세구조 개선을 위한 이종용접부의 일차수 응력 부식 균열 저감을 위한 이종용접부 후열처리 방법의 기술적 구성을 요약 정리한다.

[43] 배관의 이종용접부의 외면을 가열장치를 이용하여 500℃ 내지 600℃ 사이의 설정된 온도로 가열하는 단계를 포함하고, 배관의 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 설정된 시간동안 유지하는 단계를 포함한다.

[44] 또한, 이종용접부의 외면을 설정된 온도로 유지하는 동안에 용접부 내면을 냉각 장치로 냉각하여 설정된 온도를 유지하는 단계를 포함한다.

[45] 본 발명의 이종용접부 후열처리 방법은 이종용접부의 외면을 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 가열하여 1 시간 내지 2 시간사이로 유지하는 단계를 포함한다.

[46] 이종용접부 후열처리 방법은 이종용접부의 외면을 가열 장치를 이용하여 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도를 유지하는 동안에 내면은 냉각수 혹은 살수 장치를 이용하여 상온 상태를 유지하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[47] 잔류응력 분포를 개선하기 위한 이종용접부 후열처리는 내면과 외면사이의 온도차이(△T)를 500℃ 내지 600℃ 온도로 1 시간 내지 2 시간 사이로 유지하는 단계를 포함하며, 이는 중요한 기술적 구성에 해당한다.

[48] 본 발명에 따른 이종용접부 후열처리 방법은 효율적으로 처리하기 위하여 이종접합부의 경계면에 차폐링을 설치하고, 탄소강 부분과 스테인리스강 부분의 열처리 온도를 달리하여 열처리하도록 구성할 수 있다.

[49] 이종접합부의 경계면에 차폐링을 설치하고, 유도 가열장치를 이용하여 탄소강 부분은 높은 에너지를 공급하고, 열에 예민한 스테인리스강 부분은 탄소강보다 낮은 에너지를 공급하여 열처리하도록 구성할 수 있다.

[50] 유도 가열장치의 경우에 차폐링을 기준으로 각각의 가열을 위하여 설치된 코일에 공급되는 신호의 주파수, 진폭 및/또는 펄스폭을 가변시켜 서로 다른 에너지를 공급할 수 있다.

[51] 실험 결과, 후열처리를 이용한 이종용접부의 잔류응력 저감을 할 경우에 용접부의 내구성이 35% 이상 증가하는 효과를 나타내었다.

산업상 이용가능성

[52] 본 발명은 배관 용접부 내면에 냉각수 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 상온을 유지하는 단계와, 배관 용접부 외면은 500℃ 내지 600℃ 온도로 가열하는 단계와, 가열온도를 2시간 내외로 유지하는 단계와, 내면과 외면의 △T는 500℃ 내지 600℃ 사이에서 열처리하는 단계를 포함하는 방법으로, 배관 내면의 잔류응력분포를 개선하고 열처리에 의한 용접부 재료의 미세조직 개선을 통한 재료의 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성을 향상시킬 수 있는 원전의 이종접합부의 일차수 응력 부식 균열에 대한 저항성 개선을 위한 열처리 방법을 제공하여 잔류응력을 개선할 수 있으므로 산업상 이용가능성이 매우 높다.

[53]

[54]

청구범위

[청구항 1] 배관 내면의 잔류응력분포를 재배치하여 PWSCC의 저항성을 개선하기 위한 이종용접부의 일차수 응력 부식 균열 저감을 위한 이종용접부 후열처리 방법에 있어서,
배관의 이종용접부의 외면을 가열장치를 이용하여 500℃ 내지 600℃ 사이의 설정된 온도로 가열하는 단계;
이종용접부의 외면을 설정된 온도로 유지하는 동안에 용접부 내면을 냉각 장치로 냉각하여 설정된 온도를 유지하는 단계; 및
배관의 이종용접부의 외면과 내면의 온도 차이(△T)를 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도로 설정된 시간동안 유지하는 단계를 포함하는 이종용접부 후열처리 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
이종용접부 후열처리 방법은 이종용접부의 외면과 내면의 온도차이(△T)를 500℃ 내지 600℃ 사이에서 일정한 온도로 유지하고, 시간은 1시간 내지 2시간 사이에서 설정된 시간으로 유지함을 특징으로 하는 이종용접부 후열처리 방법.

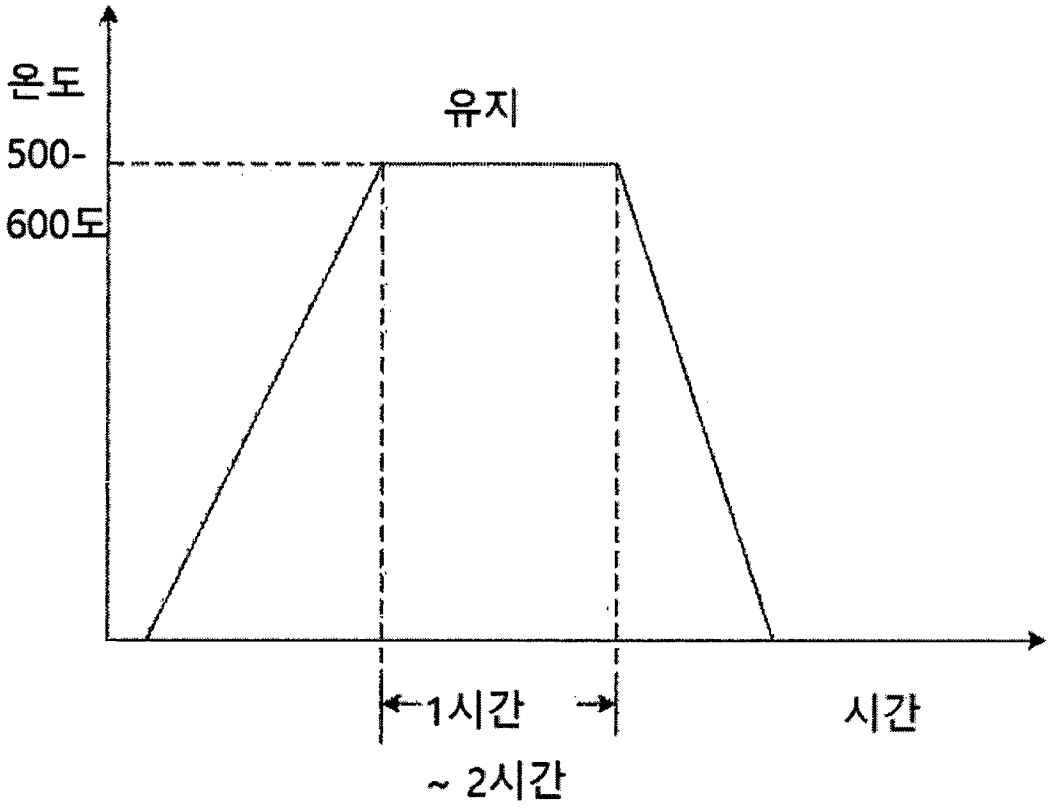
[청구항 3] 제1항에 있어서,
이종용접부 후열처리 방법은 이종용접부의 외면을 가열 장치를 이용하여 500℃ 내지 600℃ 사이에서 설정된 온도를 유지하는 동안에 내면은 냉각수 흘리거나 혹은 살수 장치를 이용하여 살수하여 상온 상태를 유지함을 특징으로 하는 이종용접부 후열처리 방법.

[청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
가열장치는 신속한 가열이 가능한 유도 가열장치 또는 밴트 히터 가열장치임을 특징으로 하는 이종용접부 후열처리 방법.

[청구항 5] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
이종용접부 후열처리 방법은 이종접합부의 경계면에 차폐링을 설치하고, 탄소강 부분과 스테인리스강 부분의 열처리 온도를 달리하여 열처리 함을 특징으로 하는 이종용접부 후열처리 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
이종용접부 후열처리 방법은 이종접합부의 경계면에 차폐링을 설치하고, 유도 가열장치를 이용하여 탄소강 부분은 높은 에너지를 공급하고, 열에 예민한 스테인리스강 부분은 탄소강보다 낮은 에너지를 공급함을 특징으로 하는 이종용접부 후열처리 방법.

[도 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/011170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C21D 9/50(2006.01)i, C21D 9/08(2006.01)i, B23K 31/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C21D 9/50; C21D 1/26; B23K 31/00; B23K 26/21; C21D 1/34; C21D 9/08; B23K 31/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: post heat treatment, dissimilar weld zone, pipe, cooling, residual stress, stress corrosion cracking, inner side, outer side

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0131418 A (KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD.) 25 November 2015 See paragraph [0011], claim 1 and figure 4.	1-6
Y	JP 2005-320626 A (HITACHI LTD. et al.) 17 November 2005 See paragraphs [0013], [0020], [0024], [0030]-[0031] and claim 1.	1-6
A	KR 10-2011-0074136 A (POSCO) 30 June 2011 See paragraphs [0019]-[0024] and claim 1.	1-6
A	KR 10-2015-0078802 A (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) 08 July 2015 See claims 1-8.	1-6
A	KR 10-2014-0072447 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 13 June 2014 See claims 1-5.	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 JANUARY 2018 (12.01.2018)	**15 JANUARY 2018 (15.01.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/011170

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0131418 A	25/11/2015	NONE	
JP 2005-320626 A	17/11/2005	JP 4759302 B2	31/08/2011
KR 10-2011-0074136 A	30/06/2011	NONE	
KR 10-2015-0078802 A	08/07/2015	NONE	
KR 10-2014-0072447 A	13/06/2014	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/011170

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C21D 9/50(2006.01)i, C21D 9/08(2006.01)i, B23K 31/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C21D 9/50; C21D 1/26; B23K 31/00; B23K 26/21; C21D 1/34; C21D 9/08; B23K 31/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 후열처리, 이종용접부, 배관, 냉각, 잔류응력, 응력부식균열, 내면, 외면

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0131418 A (한국수력원자력 주식회사) 2015.11.25 단락 [0011], 청구항 1 및 도면 4 참조.	1-6
Y	JP 2005-320626 A (HITACHI LTD. 등) 2005.11.17 단락 [0013], [0020], [0024], [0030]-[0031] 및 청구항 1 참조.	1-6
A	KR 10-2011-0074136 A (주식회사 포스코) 2011.06.30 단락 [0019]-[0024] 및 청구항 1 참조.	1-6
A	KR 10-2015-0078802 A (포항공과대학교 산학협력단) 2015.07.08 청구항 1-8 참조.	1-6
A	KR 10-2014-0072447 A (현대중공업 주식회사) 2014.06.13 청구항 1-5 참조.	1-6

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 01월 12일 (12.01.2018)	2018년 01월 15일 (15.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이종경
전화번호 +82-42-481-3360

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/011170

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0131418 A	2015/11/25	없음	
JP 2005-320626 A	2005/11/17	JP 4759302 B2	2011/08/31
KR 10-2011-0074136 A	2011/06/30	없음	
KR 10-2015-0078802 A	2015/07/08	없음	
KR 10-2014-0072447 A	2014/06/13	없음	