

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 7월 4일 (04.07.2013)



(10) 국제공개번호  
**WO 2013/100470 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*G21C 21/00* (2006.01) *B05C 19/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011053
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 18일 (18.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2011-0147765 2011년 12월 30일 (30.12.2011) KR  
10-2012-0147685 2012년 12월 17일 (17.12.2012) KR
- (71) 출원인: 두산중공업 주식회사 (DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD.) [KR/KR]; 642-792 경상남도 창원시 성산구 귀곡동 555, Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 박광수 (PARK, Kwang Soo); 642-743 경상남도 창원시 성산구 동산로 115 105 동 808 호 (상남동, 대동아파트), Gyeongsangnam-do (KR). 박광용 (PARK, Kwang Yong); 506-834 광주광역시 광산구 신창로 71 번길 33 315 동 1402 호 (신창동, 신창 3 차부영사랑으로아파트), Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 135-814 서울시 강남구 논현동 49-4 신영와코루빌딩 3층, Seoul (KR).

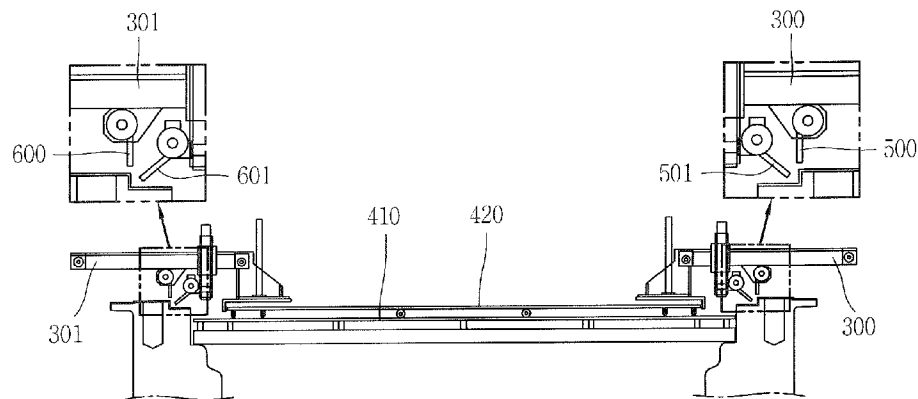
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, 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, 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.
- (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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: AUTOMATIC COATING APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 자동코팅장치



(57) Abstract: The present invention relates to an automatic coating apparatus which coats a cylindrical flange to prevent corrosion. The automatic coating apparatus includes: a rail mounted on a flange; a first body configured to rotate along the rail, and having at least one axial joint configured to rotate or to move in a straight line; a coating module disposed on one end of the axial joint, and including a coating gun configured to coat the flange; and a control part controlling the rotation of the first body, the movement of the axial joint, and the operation of the coating gun.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따르는 부식 방지를 위하여 원통형 플랜지를 코팅하는 자동코팅장치는, 상기 플랜지에 장착되는 레일과, 상기 레일을 따라 회전하도록 형성되고, 회전 또는 직선 이동할 수 있도록 형성되는 하나 이상의 축관절부를 구비하는 제 1 바디와, 상기 축관절부의 일단에 배치되고, 상기 플랜지를 코팅할 수 있도록 형성되는 코팅건을 구비하는 코팅 모듈 및 상기 제 1 바디의 회전, 상기 축관절부의 이동 및 상기 코팅건의 동작을 제어하는 제어부를 포함한다.

WO 2013/100470 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 자동코팅장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명의 일실시예들은 원자력 발전소의 노즐이나 관의 연결 구조에 포함되는 플랜지의 표면을 코팅하는 자동코팅장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 원자력 발전에 사용되는 원자로 플랜지는 운전 중 350°C의 고온 환경에 노출되어 있고, 계획예방 정비 기간에는 상온에서 일차 냉각수인 붕산수에 약 8일 정도 노출된다.
- [3] 원자로 플랜지는 탄소강 재질이기 때문에 상기 환경에 노출되면 표면 부식이 발생한다. 부식이 발생하면 적색의 부식 생성물이 만들어지며, 장기간 운전으로 인해 박리되어 이물질을 형성하고, 이물질이 원자로 내에 유입되어 원전 안전에 문제를 발생시킬 수 있다. 이로 인해 계획예방 정비 기간 중에 작업자가 원자로 플랜지 부위의 이물질을 제거하기 위해 수작업을 수행하고 있다. 하지만 원자로 부위가 원자력 발전소에서 가장 고준위 방사선 오염 영역이기 때문에 작업자의 과다 피폭 문제가 발생한다. 따라서 작업자의 과다 피폭을 방지하면서, 원자로 플랜지 부위의 부식을 방지할 수 있는 방법 및 장치가 고려될 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 발명의 일 목적은 원격으로 제어하여, 부식이 발생되지 않도록 원자로 플랜지를 코팅하는 장치를 제공하기 위한 것이다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 부식 방지를 위하여 원통형 플랜지를 코팅하는 자동코팅장치는, 상기 플랜지에 장착되는 레일과, 상기 레일을 따라 회전하도록 형성되고, 회전 또는 직선 이동할 수 있도록 형성되는 하나 이상의 축 관절부를 구비하는 제1 바디와, 상기 축 관절부의 일단에 배치되고, 상기 플랜지를 코팅할 수 있도록 형성되는 코팅 건을 구비하는 코팅 모듈 및 상기 제1 바디의 회전, 상기 축 관절부의 이동 및 상기 코팅 건의 동작을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [6] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 제1 바디에 복수의 코팅 모듈이 결합되고, 각각의 코팅 모듈은 상기 플랜지의 서로 다른 위치에서 코팅 작업을 수행하도록 형성된다.
- [7] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 저온 분사 코팅을 수행할 수 있도록, 상기 플랜지에 블라스팅 재를 분사하여 플랜지의 표면을 연마하는 블라스팅 모듈이 결합되는 제2 바디를 더 포함할 수 있다.
- [8] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 레일과 플랜지를 덮도록 형성되며 상기

레이를 따라 회전하는 커버 모듈을 더 포함하고, 상기 커버 모듈에 상기 제1 바디와 제2 바디가 각각 결합될 수 있다.

- [9] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 커버 모듈은 복수의 커버 바디들로 탈착가능하게 분리되고, 상기 각 바디들은 상기 커버 바디들 중 어느 하나에 결합될 수 있다.
- [10] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 제2 바디에 복수의 블라스팅 모듈이 결합되고, 각각의 블라스팅 모듈은 상기 플랜지의 서로 다른 위치에서 블라스팅 작업을 수행하도록 형성될 수 있다.
- [11] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 블라스팅 모듈들은 각각 서로 다른 형상의 가이드부를 구비할 수 있다.
- [12] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 블라스팅 모듈은, 블라스팅 작업 수행으로 인한 부산물의 비산을 막도록 상기 가이드부와 상기 플랜지의 적어도 일부를 덮도록 형성되는 차단부를 더 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 축 관절부는 복수로 형성되며, 각각의 축 관절부는 각각 어느 하나의 축을 기준으로 회전운동하거나 축을 따라 왕복운동할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [14] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 코팅 모듈은 코팅 건을 틸팅시켜 코팅 분말의 분사 각도를 조절할 수 있도록 형성되는 틸팅부를 더 포함할 수 있다.

### **발명의 효과**

- [15] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 자동코팅장치는, 방사선 환경에서 작업이 가능하도록 원격으로 제어 가능하게 형성된다.
- [16] 본 발명에 따르면, 모니터링 장치를 통해 작업이 수행될 수 있으며, 산화 피막 제거뿐만 아니라 코팅을 위한 표면을 제공하기 위한 전처리 및 코팅 작업이 개별 또는 동시에 가능하다.
- [17] 또한 커버 모듈이 플랜지를 덮도록 배치되어, 블라스팅 작업이나 코팅 작업시 이물질이 원자로 플랜지 내부로 유입되는 것을 방지할 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

- [18] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 자동코팅장치가 플랜지에 안착된 상태를 도시한 개념도.
- [19] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관련된 원자로 플랜지(200)의 형상 및 코팅 작업이 수행되는 영역(B 영역)을 도시한 개념도.
- [20] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따르는 블라스팅 모듈 또는 코팅 모듈이 결합된 바디의 개념도.
- [21] 도 4는 본 발명의 일 실시예와 관련하여, 커버 모듈에 블라스팅 모듈 및 코팅 모듈이 장착된 상태를 도시한 개념도.
- [22] 도 5는 본 발명의 일 실시예와 관련된 블라스팅 모듈의 구성도.

- [23] 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일 실시예와 관련된 블라스팅 건의 개념도.  
 [24] 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 코팅 모듈의 구성도.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하, 본 발명에 관련된 자동코팅장치에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로서 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [26] 본 발명의 실시예들은 원자력 발전소의 원자로 플랜지를 대상으로 하며, 플랜지의 부식된 피막을 제거하고, 재부식이 발생하지 않도록 코팅하기 위한 자동코팅장치로서, 방사선 환경에서 작업이 가능하도록 원격으로 제어 가능하게 형성된다. 본 발명에 따르면, 모니터링 장치를 통해 작업이 수행될 수 있으며, 산화 피막 제거뿐만 아니라 코팅을 위한 표면을 제공하기 위한 전처리 및 코팅 작업이 개별 또는 동시에 가능하다. 또한 작업시 이물질이 원자로 내로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [27] 원자로 플랜지 부분의 부식 방지를 위해서는 페인트, 도금 및 코팅 등 여러 방법이 있다. 하지만, 고온 및 붕산수 환경에서의 부식 방지를 위해서는 코팅 방법이 바람직하다. 페인트 방법은 고온 및 붕산수 환경에 견디지 못하기 때문이며, 도금 방법은 대량의 도금액을 원자로 플랜지에 적용할 수 있는 장치 및 실링 방법을 제공하기가 난해하기 때문이다.
- [28] 코팅 방법으로서, HVOF(high velocity oxygen fuel spraying), Thermal Spray 등의 방법이 있지만, HVOF, Thermal Spray 방법은 열을 이용하기 때문에 코팅시 분산되는 분말을 포집하는 것이 거의 불가능하다. 또한, Thermal Spray 방법은 코팅할 재료를 미리 고온에서 용융시킨 후 피사체의 표면에 분사하는 방법이므로, 용융하여 분사하기 때문에 코팅재가 용이하게 코팅될 수 있지만, 재료가 반응하거나 고온조직이 형성될 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [29] 저온분사 코팅(cold spray coating)은 코팅할 분말을 분사하여 코팅하는 분사 코팅법 중 하나로서, Thermal Spray 방법과 달리 재료가 반응하거나 재료의 조직이 변동되지 않는 온도 범위 내에서 코팅될 재료를 분사하여 코팅하는 방법이다.
- [30] 따라서 본 발명의 실시예들에서는 저온 분사 코팅을 적용하였고, 표면의 전처리 과정으로서 블라스팅 공법을 적용하였다.
- [31] 블라스팅 공법은 코팅의 전처리 방법으로서, 그리트(grit), 철판 등의 쇼트(shot), 규사, 슬래그 분체, 가넷샌드(garnet sand) 등의 블라스트재를 압축공기와 함께 토출시켜 평면의 이물질이나 배관내에서 성장한 스케일을 깨끗이 제거시킨 후

상기 구조물의 표면에 도장작업을 수행할 수 있도록 하기 위한 전처리작업에 주로 이용되는 방법이다.

[32]

[33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 자동코팅장치가 플랜지에 안착된 상태를 도시한 개념도이다.

[34] 자동코팅장치는 레일(410), 제1 바디(300)와 제2 바디(301), 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601) 및 제어부(미도시)를 포함할 수 있다. 제1 바디(300)와 제2 바디(301)는 각각 플랜지(220)와 레일(410)을 덮도록 형성되는 커버 모듈(420)에 결합될 수 있다.

[35] 레일(410)은 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)이 플랜지(220)의 내주를 따라 회전하면서, 플랜지(220)를 가공할 수 있도록 배치될 수 있다. 일 예로, 레일(410)은 고리형 레일로서, 플랜지(220)의 내주에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있으며, 플랜지(220)의 내주면에 형성된 걸림턱에 안착될 수 있다. 이와 달리, 레일(410)은 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)이 플랜지(220)를 가공할 수 있도록, 플랜지(220)를 대면하는 일정 위치에서 고정될 수 있다.

[36] 제1 및 제2 바디(300, 301)는 각각 레일(410)을 따라 회전하도록 레일(410)에 결합되는 기어와 기어를 구동시키는 모터를 포함할 수 있다. 제1 바디(300)와 제2 바디(301)는 일체로 형성되어 회전할 수 있으며, 각각 기어 및 모터를 구비하여 별개로 회전할 수 있다.

[37] 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)은 제1 바디(300)와 제2 바디(301)에 각각 결합될 수 있다.

[38] 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)은 복수로 형성될 수 있으며, 복수로 형성될 때, 서로 다른 위치에서 플랜지(200)에 대하여 코팅 작업과 블라스팅 작업을 수행할 수 있다. 이로 인해, 보다 빠르게 저온 분사 코팅을 수행할 수 있다.

[39] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관련된 원자로 플랜지(200)의 형상 및 코팅 작업이 수행되는 영역(B 영역)을 도시한 개념도이다.

[40] 플랜지 바디(220)는 탄소강 재질로 형성되며, 원자로 헤드와 결합하기 위해 플랜지 바디(220)의 일면에 스테드 볼트 홀(210)을 구비하고 있다. 이 때, 플랜지 바디(220)가 부식되는 부분은 원자로 헤드와 결합되는 B 영역이다. 즉, 스테드 볼트 홀을 포함하는 플랜지(220)의 내주 일측에서 외주 타측까지의 연장되는 일면(B 영역)이 공기 및 붕산수 환경에 노출되어 부식될 수 있다.

[41] 도 2에 도시된 바와 같이, B 영역은 평탄면과 경사면 또는 모서리 등을 포함할 수 있는데, 블라스팅 모듈(600, 601)의 블라스팅 건(660, 도 6a 참고) 또는 코팅 모듈(500, 501)의 코팅 건(510, 도 7 참고)이 상기 B영역을 대면하여 블라스팅 또는 코팅 작업을 할 수 있도록 형성된다.

[42] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따르는 블라스팅 모듈 또는 코팅 모듈이

결합되는 바디의 개념도이다.

- [43] 블라스팅 모듈(600, 601)의 블라스팅 건(660) 또는 코팅 모듈(500, 501)의 코팅 건(510)이 상기 B영역 상의 어느 일 지점과 대면하여 블라스팅 또는 코팅 작업을 할 수 있도록, 바디들(300, 301)은 각각 하나 이상의 축 관절부를 포함할 수 있다. 이하 바디를 제1 바디(300)와 관련하여 설명하지만, 제1 바디(300)를 구성하는 각 관절부들은 제2 바디(301)에도 동일하게 형성될 수 있다.
- [44] 바디(300)는 고정부(350)에 의해 레일(410)과 결합할 수 있다. 케이블 지지봉(340)은 케이블을 고정할 수 있도록 바디의 회전방향과 다른 상하방향으로 연장된다. 이로 인해, 작업시 케이블에 의한 간섭을 최소화할 수 있다. 케이블은 구동 모터에 전기 에너지를 공급하도록 전원공급부와 구동 모터를 서로 연결하거나, 각 구동 모터를 제어하도록 구동 모터와 제어부를 서로 연결할 수 있다.
- [45] 또한, 바디(300)를 구성하는 축 관절부는 복수로 형성될 수 있다. 즉, 축 관절부는 제1축 관절부(310), 제2축 관절부(320), 제3축 관절부(330)와 같이 구분될 수 있다. 이 때, 축 관절부는 각각 구동 모터를 내장할 수 있다.
- [46] 예를 들면, 제1축 관절부는 제1축 구동 모터를 구비하여 제1축 구동 모터에 의해 제1축을 중심으로 회전하거나 제1축을 따라 왕복 운동하도록 형성될 수 있다. 제2축 내지 제3축 관절부도 마찬가지다. 제1축 내지 제3축은 직교 좌표계상의 서로 교차하는 X축, Y축, 또는 Z축 중의 어느 하나일 수 있다.
- [47]
- [48] 도 3을 참조하면, 제1 코팅 모듈(500)이 제1축 관절부(310)에 내장된 구동 모터에 의해 제1축 관절부(310)를 따라 X축 방향으로 왕복운동하도록 형성된다. 그리고, 제2 코팅 모듈(501)은 제2축 관절부(320)에 내장된 구동 모터에 의해 제2축 관절부(320)를 따라 Y축 방향으로 왕복운동하도록 형성된다. 그리고, 제3축 관절부(330)는 X축을 중심으로 제2 코팅 모듈(501)을 회전 이동시킬 수 있도록 형성된다.
- [49] 블라스팅 모듈(600, 601) 또는 코팅 모듈(500, 501)은 각각 블라스팅 건(660)과 코팅 건(510)을 구비하며, 각각 제1 또는 제2 바디(300, 301)에 연결된다. 블라스팅 모듈(600, 601) 또는 코팅 모듈(500, 501)은 각각 블라스팅 건(660)과 코팅 건(510)을 틸팅시켜 보다 효율적으로 플랜지 상의 작업 대상 영역(B 영역)에 대하여 블라스팅 작업과 코팅 작업을 할 수 있도록 형성된다.
- [50] 바디(300)의 어느 일 지점에 카메라(370)가 설치될 수 있으며, 카메라(370)는 블라스팅 또는 코팅 작업이 수행되는 지점을 촬영할 수 있다. 이와 같은, 카메라(370)는 하나 이상의 센서(일 예로, 적외선 센서)로 대체될 수 있으며, 센서를 통해 블라스팅 또는 코팅 작업의 수행 정도를 감지하여, 감지된 결과를 근거로 제어부를 통해 블라스팅 모듈(600, 601) 또는 코팅 모듈(500, 501)의 동작을 제어할 수 있다.
- [51] 카메라(370)나 센서에 의해 특정 지점에 블라스팅 또는 코팅 작업의 완료 또는

미완료 여부를 감지할 수 있으며, 감지된 결과에 따라 제어부는 제1축 내지 제3축 관절부 중의 어느 하나를 동작시키거나 블라스팅 모듈(600, 601) 또는 코팅 모듈(500, 501)을 동작시켜 블라스팅 또는 코팅 작업이 자동으로 수행되도록 자동용접장치를 제어할 수 있다.

[52]

[53] 도 4는 본 발명의 일 실시예와 관련하여, 커버 모듈(420)에 제1 바디(300)와 제2 바디(301)가 장착된 상태를 도시한 개념도이다.

[54] 도 4를 참조하면, 플랜지(200)에 레일(410)이 안착되고, 레일(410) 및 플랜지(200)를 덮도록 커버 모듈(420)이 배치될 수 있다. 커버 모듈(420)에 각각 제1 바디(300)와 제2 바디(301)가 결합될 수 있다. 이와 같이, 커버 모듈(420)을 구성함으로써, 코팅 또는 블라스팅 작업시 플랜지(200)의 내측을 향하여 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[55] 커버 모듈(420)은 사용 및 유지의 편의를 위해 하나 이상의 바디가 서로 분리되어 탈착가능하게 형성될 수 있다. 분리된 커버 모듈(420)이 일체로 결합된 경우, 커버 모듈(420)이 레일(410)을 따라 회전할 수 있다.

[56] 예를 들면, 커버 모듈(420)은 중앙 커버 바디(421), 중앙 커버 바디(421)를 사이에 두고 양측에 형성되는 제1 커버 바디(422)와 제2 커버 바디(423)를 포함할 수 있다. 이 경우 제1 커버 바디(422)에 제1 바디(300)가 결합되고, 제2 커버 바디(423)에 제2 바디(301)가 결합될 수 있다. 그리고, 중앙 커버 바디(421)에는 코팅 모듈(500, 501)에 가스 및 분말을 예열하여 공급하거나, 블라스팅 모듈(600, 601)에 블라스트재를 공급하는 공급장치(430)가 배치될 수 있다.

[57] 코팅 모듈(500, 501)에 가스 및 분말을 예열하여 공급하거나, 블라스팅 모듈(600, 601)에 블라스트재를 공급하는 공급장치(430)는 코팅 모듈(500, 501)이나 블라스팅 모듈(600, 601)이 회전하는 방향으로 같이 회전하도록 형성될 수 있다.

[58] 앞서 설명한 바와 같이, 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)은 복수로 형성될 수 있다. 이 때, 코팅 모듈(500, 501)들이 결합되는 제1 바디(300)와 블라스팅 모듈(600, 601)이 결합되는 제2 바디(301)가 커버 모듈(420)에 결합되어 커버 모듈(420)의 회전에 따라 플랜지(200)에 저온 분사 코팅을 수행할 수 있다. 커버 모듈(420)이 회전할 때 마다 플랜지(200)가 코팅되는 회수가 증가한다.

[59] 이와 같이, 코팅 모듈(500, 501)과 블라스팅 모듈(600, 601)은 복수로 형성되고, 코팅 모듈(500, 501)들이 결합되는 제1 바디(300)와 블라스팅 모듈(600, 601)이 결합되는 제2 바디(301)가 커버 모듈(420)에 결합되어 회전할 수 있게 형성됨으로써, 플랜지(200)에 대하여 보다 신속하게 저온 분사 코팅을 수행할 수 있다.

[60]

[61] 도 5는 본 발명의 일 실시예와 관련된 블라스팅 모듈(600, 601)의 구성도이다.

[62] 블라스팅 모듈(600, 601)은 각각 블라스팅 건(660), 블라스트재 투입부(630),

진공장치(640) 및 모듈 제어부(620)를 포함할 수 있다. 블라스팅 건(660)은 대상 표면에 압축공기와 함께 블라스트재를 분사하여 산화 피막이나 이물질 또는 스케일을 표면으로부터 제거하도록 형성된다. 그리고 블라스트재 투입부(630)는 블라스팅 건(660)으로 블라스트재를 공급하도록 블라스팅 건(660)에 연결된다. 또한, 진공장치(640)는 블라스팅 작업시 사용된 블라스트재나 표면의 잔여물들을 흡입하여 회수하도록 형성된다. 이 때, 블라스팅 작업시 사용된 블라스트재나 표면의 잔여물들을 흡입하도록 형성되는 진공장치(640)의 흡입부는 차단부(610) 내부에 배치될 수 있으며, 가이드부(611, 612)에 인접하게 배치될 수 있다.

[63] 모듈 제어부(620)는 블라스팅 건(660), 블라스트재 투입부(630), 진공장치(640)의 각 동작을 제어하도록 형성된다.

[64] 또한, 블라스팅 모듈(600, 601)은 보다 효율적으로 블라스팅 작업을 수행할 수 있도록 블라스팅 건(660)을 틸팅시키는 틸팅부(650)를 더 포함할 수 있다. 틸팅부(650)는 모터가 내장되고, 모듈 제어부(620)로부터 신호가 입력되면 블라스팅 모듈(600, 601)의 본체를 기준으로 블라스팅 건(660)을 일정 각도로 회전시키도록 형성된다.

[65]

[66] 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일 실시예와 관련된 블라스팅 건(660)의 개념도이다.

[67] 플랜지(200)의 표면과 접하는 블라스팅 건(660)의 일측에 가이드부(611, 612)와 차단부(610)가 각각 형성될 수 있다.

[68] 가이드부(611, 612)는 블라스팅 건(660)에서 토출되는 블라스트 재를 플랜지(200)의 표면으로 유도하도록 형성된다. 즉, 가이드부(611, 612)는 작업 대상인 플랜지(200)의 표면과 블라스팅 건(660)에서 블라스트 재가 토출되는 부분이 서로 근접하도록 플랜지(200)의 돌출되거나 함몰되는 형상에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있다.

[69] 예를 들어 플랜지(200)의 표면에 해당하는 B 영역은 평탄면과 경사면 또는 모서리 등을 포함할 수 있는데, 가이드부(611, 612)는 B 영역의 형상에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있다. 이 때, 제2 바디(301)에 복수의 블라스팅 모듈이 결합될 수 있는데, 각각의 블라스팅 모듈(600, 604)은 서로 다른 형상으로 형성되는 가이드부(611, 612)를 구비할 수 있다.

[70] 즉, 도 6a에 도시된 바와 같이 플랜지(200)의 서로 수직하는 두 면 사이를 블라스팅하는 제2 블라스팅 모듈(601)의 가이드부(611)는 수직한 두 면에 대하여 각각 블라스팅재를 토출할 수 있도록 형성된다. 또한, 도 6b에 도시된 바와 같이 모서리를 블라스팅하는 제1 블라스팅 모듈(600)의 가이드부(612)는 모서리를 형성하는 두 면을 가공할 수 있도록, 가이드부(612)는 모서리에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있다.

[71] 그리고, 가이드부는 도 6a 또는 도 6b에 도시된 바와 같이 서로 다른 방향으로

블라스트 재가 토출되도록 형성되는 블라스트 토출구를 구비할 수 있다.

- [72] 차단부(610)는 플랜지(200)의 표면과 가이드부(611, 612)를 덮어 이물질(예를 들어, 블라스트재나 표면의 잔여물들)의 확산을 방지하도록 형성된다. 차단부(610)는 솔과 같이 플렉시블(Flexible)한 부재로 형성될 수 있다. 차단부(610)는 플랜지(200)의 돌출되거나 함몰되는 형상에 대응하는 형상으로 이루어지며, 각각 일정 각도(일 예로, 30도 내지 40도)로 경사지고, 일정 길이(일 예로, 30 내지 50mm)로 형성된다.

[73]

- [74] 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 코팅 모듈(500, 501)의 구성도이다.

- [75] 코팅 모듈(500, 501)은 코팅 건(510), 메인 히터(560), 분말 히터(570), 공기 또는 질소 공급부(530), 분말 송급 장치(540), 모듈 제어부(520) 및 집진 장치(550)들을 포함하여 형성될 수 있다.

- [76] 공기 또는 질소 공급부(530)에서 토출되는 공기 또는 질소는 메인 히터(560)에 의해 예열된 후 코팅 건(510)으로 공급된다. 공기 또는 질소 공급부(530)는 하나 이상의 압축기를 포함할 수 있다.

- [77] 분말 송급 장치(540)에서 공급되는 코팅 분말은 분말 히터(570)에서 예열된 후, 코팅 건(510)으로 공급된다. 이 때, 사용하는 코팅 분말은 Ni에 SiC를 10 내지 30 중량%로 첨가하여 강도를 증가시킨 것으로서 평균 40 - 50 $\mu$ m의 크기를 가질 수 있다.

- [78] 메인 히터(560)와 분말 히터(570)는 각각 질소, 공기 또는 코팅 분말을 최고 700°C까지 가열할 수 있도록 형성된다.

- [79] 코팅시 공급되는 분말이 100% 모재에 코팅되지 않기 때문에, 코팅되지 않고 비산되는 분말의 확산을 방지하기 위해 집진 장치(550)가 코팅 건(510)에 결합될 수 있다. 코팅 작업시 집진 장치(550)가 동시에 동작함으로써, 이물질이 플랜지(200) 내로 확산되는 것을 방지할 수 있다.

- [80] 또한, 코팅 모듈(500, 501)은 보다 효율적으로 코팅 작업을 수행할 수 있도록 코팅 건(510)을 틸팅시키는 틸팅부를 더 포함할 수 있다. 틸팅부는 모터가 내장되고, 모듈 제어부(520)로부터 신호가 입력되면 코팅 모듈의 본체를 기준으로 코팅 건(510)을 일정 각도로 회전시키도록 형성된다. 이로 인해, 코팅 모듈은 코팅 건(510)을 틸팅시켜 코팅 분말의 분사 각도를 조절할 수 있다.

[81]

- [82] 상기와 같이 설명된 자동코팅장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

### 산업상 이용가능성

- [83] 본 발명의 일 실시예에 따르는 자동코팅장치는 플랜지, 가압기 및 플랜지와

가압기 사이에 형성된 노즐부를 포함하는 원자로 1차 계통부의 어느 일 지점에 부식이 발생되지 않도록 원자로 플랜지를 코팅하는 장치에 적용될 수 있다.

[84]

## 청구범위

- [청구항 1] 부식 방지를 위하여 원통형 플랜지를 코팅하는 장치에 있어서,  
 상기 플랜지에 장착되는 레일;  
 상기 레일을 따라 회전하도록 형성되고, 회전 또는 직선 이동할 수 있도록 형성되는 하나 이상의 축 관절부를 구비하는 제1 바디;  
 상기 축 관절부의 일단에 배치되고, 상기 플랜지를 코팅할 수 있도록 형성되는 코팅 건을 구비하는 코팅 모듈; 및  
 상기 제1 바디의 회전, 상기 축 관절부의 이동 및 상기 코팅 건의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 자동코팅장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 바디에 복수의 코팅 모듈이 결합되고,  
 각각의 코팅 모듈은 상기 플랜지의 서로 다른 위치에서 코팅 작업을 수행하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 저온 분사 코팅을 수행할 수 있도록, 상기 플랜지에 블라스팅 재를 분사하여 플랜지의 표면을 연마하는 블라스팅 모듈이 결합되는 제2 바디를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 레일과 플랜지를 덮도록 형성되며 상기 레일을 따라 회전하는 커버 모듈을 더 포함하고,  
 상기 커버 모듈에 상기 제1 바디와 제2 바디가 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
 상기 커버 모듈은 복수의 커버 바디들로 탈착가능하게 분리되고,  
 상기 각 바디들은 상기 커버 바디들 중 어느 하나에 결합되는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 6] 제3항에 있어서,  
 상기 제2 바디에 복수의 블라스팅 모듈이 결합되고,  
 각각의 블라스팅 모듈은 상기 플랜지의 서로 다른 위치에서 블라스팅 작업을 수행하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 블라스팅 모듈들은 각각 서로 다른 형상의 가이드부를 구비하는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
 상기 블라스팅 모듈은,  
 블라스팅 작업 수행으로 인한 부산물의 비산을 막도록 상기

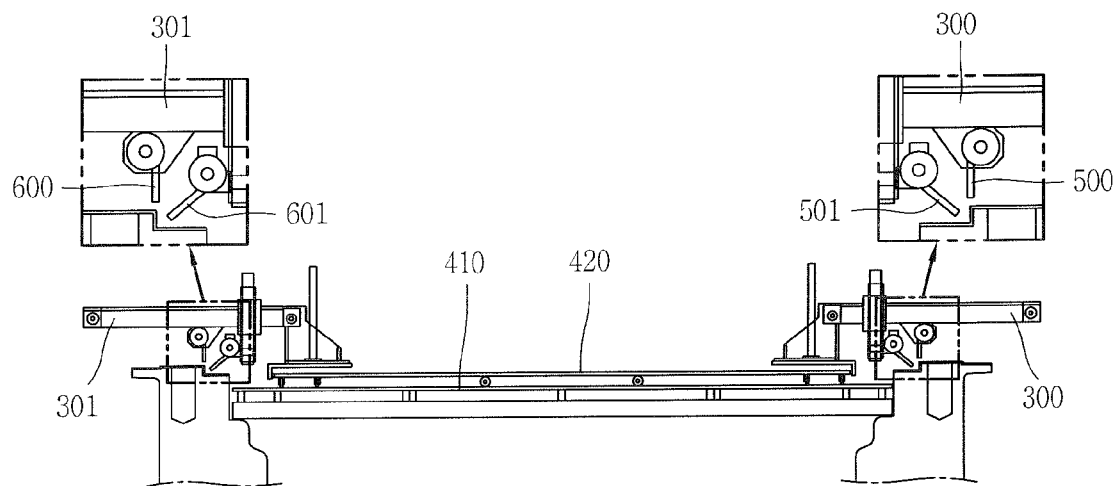
[청구항 9]

가이드부와 상기 플랜지의 적어도 일부를 덮도록 형성되는 차단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.  
제1항에 있어서,  
상기 축 관절부는 복수로 형성되며,  
각각의 축 관절부는 각각 어느 하나의 축을 기준으로 회전운동하거나 축을 따라 왕복운동할 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.

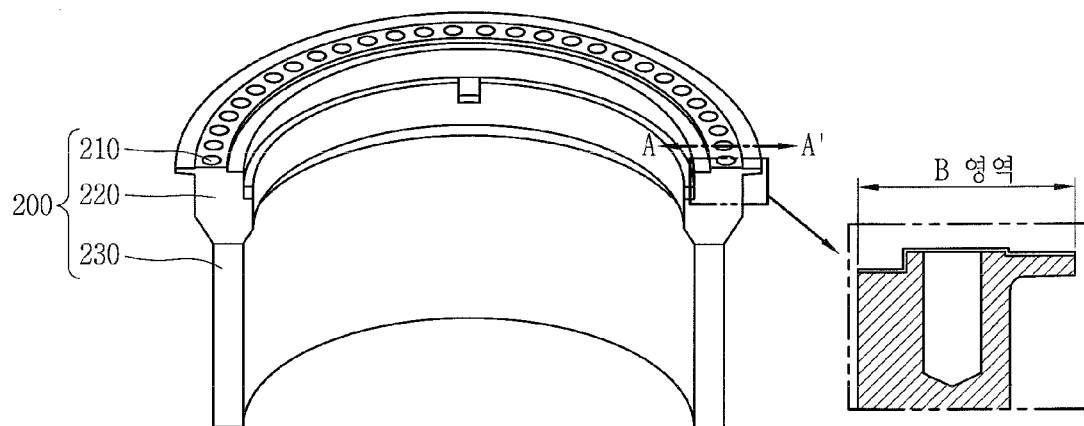
[청구항 10]

제1항에 있어서,  
상기 코팅 모듈은 코팅 건을 틸팅시켜 코팅 분말의 분사 각도를 조절할 수 있도록 형성되는 틸팅부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동코팅장치.

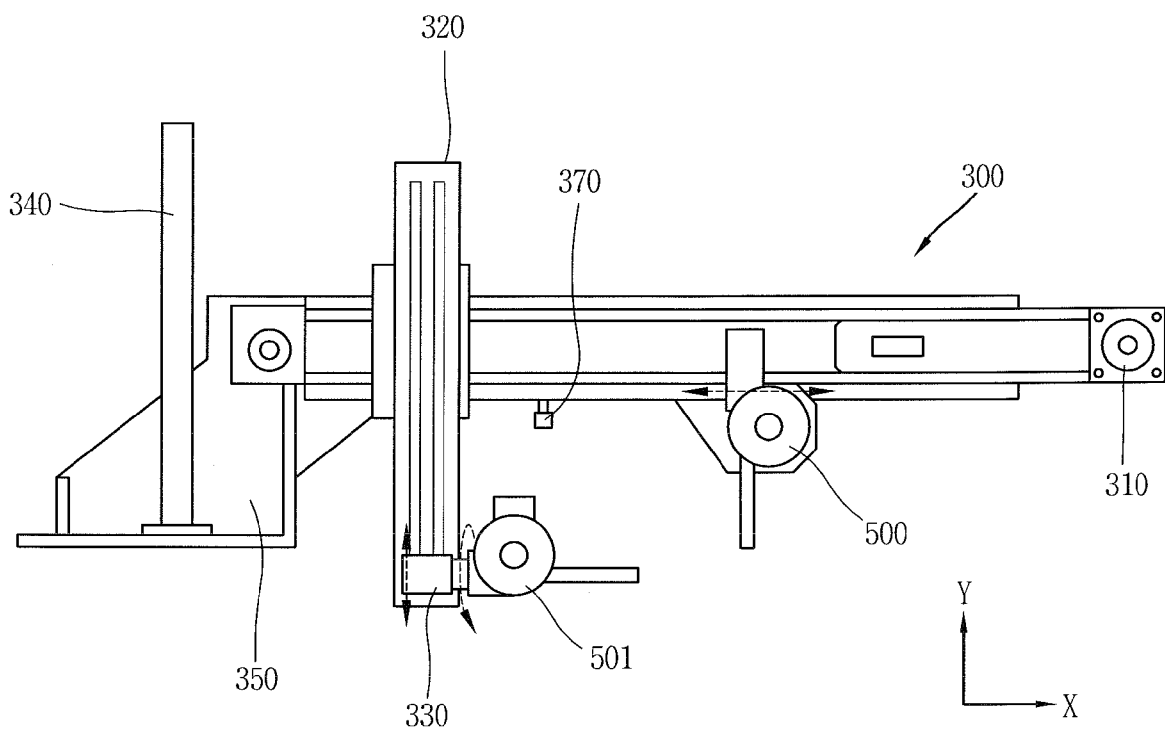
[Fig. 1]



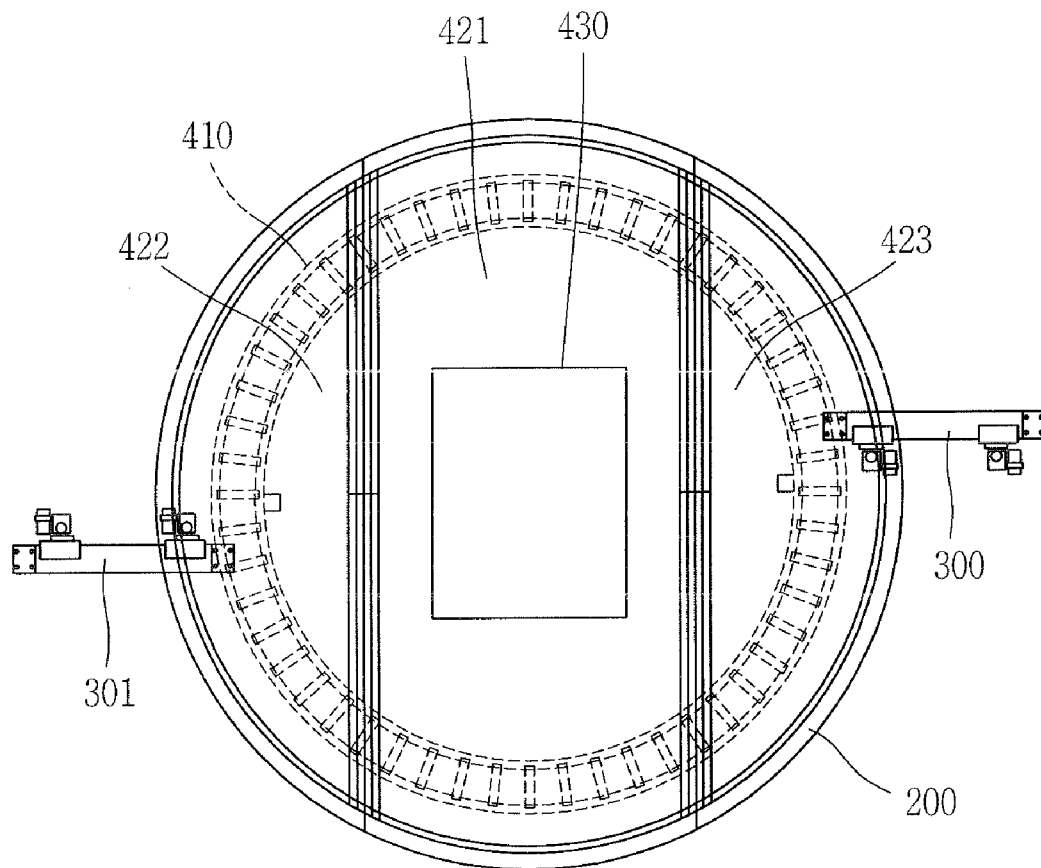
[Fig. 2]



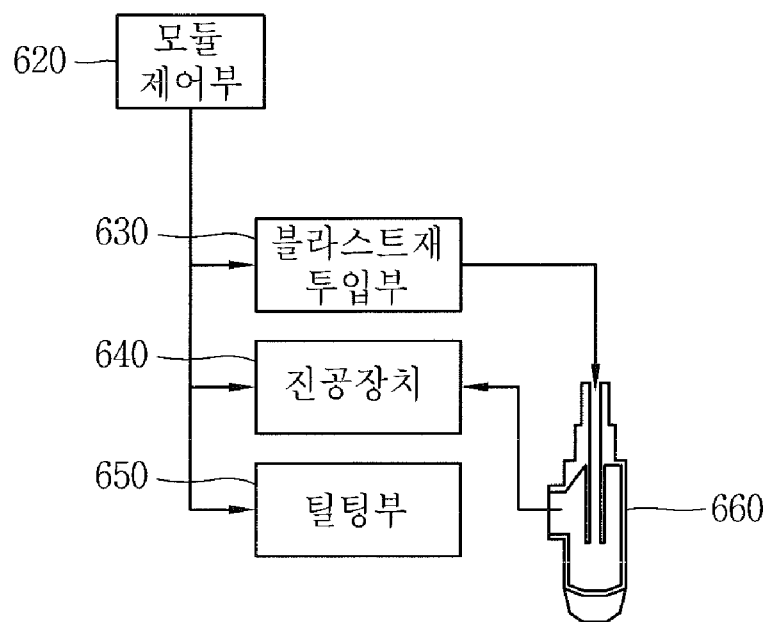
[Fig. 3]



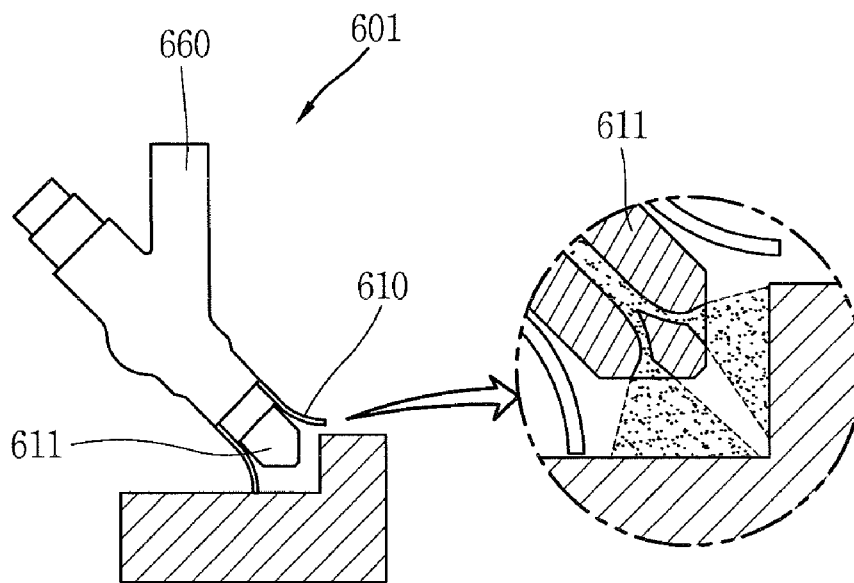
[Fig. 4]



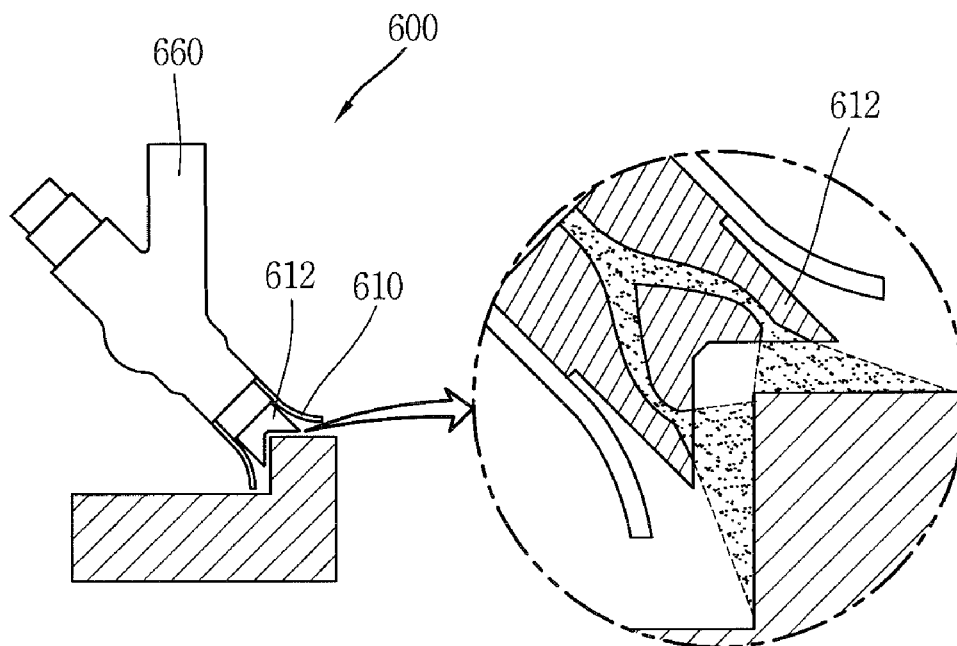
[Fig. 5]



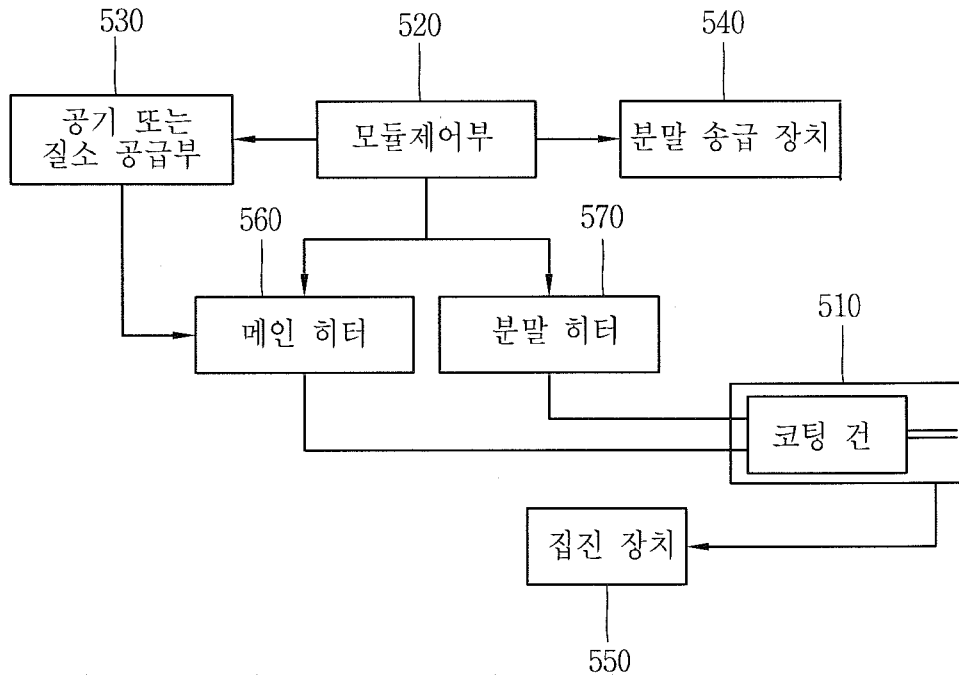
[Fig. 6a]



[Fig. 6b]



[Fig. 7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/011053****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G21C 21/00(2006.01)i, B05C 19/00(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)

G21C 21/00; B05B 9/00; B66C 11/04; G21C 13/00; B05D 7/14; G21F 9/28; G21C 19/02; B66C 9/08

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) &amp; Keywords: flange, corrosion, prevention, rail

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 08-262181 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 11 October 1996<br>Abstract, paragraphs [0010]-[0012], figures 2-7. | 1-10                  |
| A         | KR 20-2011-0010571 U (ZHEJIANG LONGKEY CORROSION CONTROL) 10<br>November 2011<br>Abstract, claims 1-10, figures 1-3.      | 1-10                  |
| A         | JP 06-035283 U 10 May 1994<br>Abstract, paragraphs [0006]-[0011], figures 1-5.                                            | 1-10                  |
| A         | JP 2714682 B2 (BABCOCK HITACHI KK) 07 November 1997<br>Claim 1, pages 2-4, figures 1-7.                                   | 1-10                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**22 MARCH 2013 (22.03.2013)**

Date of mailing of the international search report

**25 MARCH 2013 (25.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/011053**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| JP 08-262181 A                            | 11.10.1996          | JP 3463400 B2           | 05.11.2003          |
| KR 20-2011-0010571 U                      | 10.11.2011          | AU 2009-101353 A4       | 09.06.2011          |
|                                           |                     | AU 2009-243447 A1       | 03.02.2011          |
|                                           |                     | JP 03-173913 U          | 08.02.2012          |
|                                           |                     | WO 2011-006343 A1       | 20.01.2011          |
| JP 06-035283 U                            | 10.05.1994          | JP H0-635283 U          | 10.05.1994          |
| JP 2714682 B2                             | 07.11.1997          | JP 2221900 A            | 04.09.1990          |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><br><b>G21C 21/00(2006.01)i, B05C 19/00(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>G21C 21/00; B05B 9/00; B66C 11/04; G21C 13/00; B05D 7/14; G21F 9/28; G21C 19/02; B66C 9/08<br><br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br><br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플랜지,부식,망지,레일                                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                                                                                                                            |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |                                                                                                                            |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                          | 관련 청구항                                                                                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 08-262181 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 1996.10.11<br>요약, 식별번호 [0010]-[0012], 도면 2-7. | 1-10                                                                                                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KR 20-2011-0010571 U (저장 롱키 코로전 컨트롤 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2011.11.10<br>요약, 청구항 1-10, 도면 1-3.             | 1-10                                                                                                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 06-035283 U 1994.05.10<br>요약, 식별번호 [0006]-[0011], 도면 1-5.                                        | 1-10                                                                                                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2714682 B2 (BABCOCK HITACHI KK) 1997.11.07<br>청구항 1, 페이지 2-4, 도면 1-7.                            | 1-10                                                                                                                       |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                                            |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선행문헌 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                     |                                                                                                                            |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2013년 03월 22일 (22.03.2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                     | 국제조사보고서 발송일<br><b>2013년 03월 25일 (25.03.2013)</b>                                                                           |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br> 대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     | 심사관<br>김용훈<br>전화번호 82-42-481-8325<br> |

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

JP 08-262181 A

1996. 10. 11

JP 3463400 B2

2003. 11. 05

KR 20-2011-0010571 U

2011. 11. 10

AU 2009-101353 A4

2011. 06. 09

AU 2009-243447 A1

2011. 02. 03

JP 03-173913 U

2012. 02. 08

WO 2011-006343 A1

2011. 01. 20

JP 06-035283 U

1994. 05. 10

JP H0-635283 U

1994. 05. 10

JP 2714682 B2

1997. 11. 07

JP 2221900 A

1990. 09. 04