



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년12월20일
G21C 19/02 (2006.01)	(11) 등록번호	20-0433997
G21F 9/28 (2006.01)	(24) 등록일자	2006년12월08일

(21) 출원번호	20-2006-0024106
(22) 출원일자	2006년09월07일
심사청구일자	없음

(73) 실용신안권자 한전기공주식회사
 경기 성남시 분당구 금곡동 196번지

(72) 고안자 박기태
 부산시 해운대구 좌동 대우2차 아파트 212동 1001호

 옥현석
 부산시 해운대구 좌동 1396번지 대림1차 아파트 119동 1104호

 최명준
 부산시 기장군 기장읍 청강리 현대아파트 111-301

 이준호
 부산시 기장군 기장읍 동부리 158-4 한전기공아파트 나동 503호

 오의환
 울산시 울주군 온양읍 대안리 현대아파트 104동 1401호

(74) 대리인 강정만

기초적요건 심사관 : 김용훈

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54)증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치

(57) 요약

본 고안은 고방사선 관리구역이면서 장비의 접근방법이 제한되는 공간에서 원격제어로 전열관의 내경에 형성된 산화막을 용이하게 제거하는 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치에 관한 것으로, 이러한 본 고안은 전기모터부(110)의 파워 케이블(160)에 전기적으로 연결된 굽힘형 회전축(150-1)과; 상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 굽힘형 회전축(150-1)를 전열관(200)으로 안내하는 클리닝가이드(150-3)와; 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 착탈가능하게 설치되고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 회전 및 상하이동에 따라 전열관의 내경 또는 전열관의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거하는 브러시(150-5)로 구성된다.

대표도

도 2

실용신안 등록청구의 범위

청구항 1.

외부의 콘트롤 룸(Control Room)에 워크스테이션을 포함한 제어부(100)와, 2차측 청정지역(Containment Area)에 설치되며 상기 제어장치(100)와 전기적으로 연결된 전기모터부(110)와, 로봇(120)의 일측에 설치된 엔드 이펙트 플레이트(130)를 제어하는 원격제어부(140)와, 상기 전기모터부(110)와 전기적으로 연결됨과 아울러 상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치되어 전열관의 내경에 형성된 산화막을 제거하는 산화막제거수단(150)으로 구성된 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치에 있어서,

상기 산화막제거수단(150)은,

전기모터부(110)의 파워 케이블(160)에 전기적으로 연결된 굽힘형 회전축(150-1)과;

상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 굽힘형 회전축(150-1)를 전열관(200)으로 안내하는 클리닝가이드(150-3)와;

상기 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 착탈가능하게 설치되고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 회전 및 상하이동에 따라 전열관의 내경 또는 전열관의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거하는 브러시(150-5)로 구성된 것을 특징으로 하는 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치.

명세서

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 증기발생기의 전열관에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고방사선 관리구역이면서 장비의 접근방법이 제한되는 공간에서 원격제어로 전열관의 내경에 형성된 산화막을 용이하게 제거하는 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치에 관한 것이다.

일반적으로, 원자력발전소에서 증기발생기는 증기터빈과 발전기로부터 전력을 생산하는데 필요한 핵심기기 중의 하나이다.

도 1은 일반적인 원자력발전소의 증기발생기를 나타낸 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 증기발생기(10)는 1차 계통의 원자로냉각재가 들어오는 입구노즐(1)과, 열교환이 이루어지도록 하는 전열관(Tube)(3)과, 상기 입구노즐(1)을 통해 들어오는 원자로냉각재를 바깥쪽에 있는 2차측 계통의 냉각수에 열을 전달하는 출구노즐(5) 등으로 구성된다.

이와 같이 구성된 증기발생기의 동작을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

1차 계통의 원자로 냉각재는 입구노즐(1)로 들어와서 다수의 전열관(3) 안쪽으로 흐르면서 출구노즐(5)을 통과하여 바깥쪽에 있는 2차계통 냉각수에 열을 전달한다. 이때, 증기가 생성된다.

그리고, 상기 설비들은 발전소의 정비 기간 중에 정비 및 검사를 받게 된다.

특히, 증기발생기 전열관의 유지, 보수와 관련된 관막을 설치와 제거, 자연결합 전열관 시편 인출, 용접 관막을 설치, 슬리브(Sleeve) 설치 등에 필수적으로 요구되는 전열관 내경 산화막 제거공정은 작업의 생산성과 품질적인 면에서 장비의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

그러나, 전열관 내경의 산화막 제거작업 원리는 스테인리스 스틸 브러시를 삽입하고 회전시켜 산화막을 제거하는 바, 전열관 입구측은 원격으로 운영되는 외국사의 전용장비로 수행되는 문제점이 있다.

그리고, 슬리브 설치나 전열관 인출을 목적으로 하는 확관부위 산화막 제거 작업은 막대기형 축에 브러시를 부착하고 회전축을 전열관 깊숙이 삽입해 회전하는 원리로 작업 중 막대기형 회전축의 파손과 브러시의 파손을 초래해 작업자의 피폭증가와 공기 오염을 발생시키는 문제점이 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 고안은 상기한 종래 기술에 따른 제반 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 본 고안의 목적은 고방사선 관리구역이면서 장비의 접근방법이 제한되는 공간에서 원격제어로 전열관의 내경에 형성된 산화막을 용이하게 제거하는 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치를 제공하는데 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치의 특징은,

외부의 콘트롤 룸(Control Room)에 워크스테이션을 포함한 제어부(100)와, 2차측 청정지역(Containment Area)에 설치되며 상기 제어장치(100)와 전기적으로 연결된 전기모터부(110)와, 로봇(120)의 일측에 설치된 엔드 이펙트 플레이트(130)를 제어하는 원격제어부(140)와, 상기 전기모터부(110)와 전기적으로 연결됨과 아울러 상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치되어 전열관의 내경에 형성된 산화막을 제거하는 산화막제거수단(150)으로 구성된 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치에 있어서,

상기 산화막제거수단(150)은,

전기모터부(110)의 파워 케이블(160)에 전기적으로 연결된 굽힘형 회전축(150-1)과;

상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 굽힘형 회전축(150-1)를 전열관(200)으로 안내하는 클리닝가이드(150-3)와;

상기 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 착탈가능하게 설치되고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 회전 및 상하이동에 따라 전열관의 내경 또는 전열관의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거하는 브러시(150-5)로 구성된다.

고안의 구성

이하, 본 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치를 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2의 요부 확대도이며, 도 4는 도 3의 요부 확대도이고, 도 5는 브러시를 나타낸 도면이며, 도 6a 내지 도 6b는 도 5의 브러시의 사용상태를 나타낸 도면이다.

도 2 내지 도 6b에 도시된 바와 같이, 본 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치는 외부의 콘트롤 룸(Control Room)에 워크스테이션을 포함한 제어부(100)와; 2차측 청정지역(Containment Area)에 설치되며 상기 제어장치(100)와 전기적으로 연결된 전기모터부(110)와; 로봇(120)의 일측에 설치된 엔드 이펙트 플레이트(130)를 제어하는 원격제어부(140)와; 상기 전기모터부(110)와 전기적으로 연결됨과 아울러 상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치되어 전열관의 내경에 형성된 산화막을 제거하는 산화막제거수단(150)으로 구성된다.

그리고, 상기 산화막제거수단(150)은 전기모터부(110)의 파워 케이블(160)에 전기적으로 연결된 굽힘형 회전축(Flexible Shaft)(150-1)과; 상기 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치됨과 아울러 상기 굽힘형 회전축(150-1)을 전열관(200)으로 안내하는 클리닝가이드(150-3)와; 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 착탈가능하게 설치되고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 회전 및 상하이동에 따라 전열관의 내경 또는 전열관의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거하는 브러시(150-5)로 구성된다.

여기서, 상기 브러시(150-5)는 전열관의 내경에 형성된 산화막을 제거하는 제1브러시(150-5a)와, 전열관의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거하는 제2브러시(150-5b)로 구성된다.

상기와 같이 구성된 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 콘트롤 룸(Control Room)의 제어부(100)와, 2차측 청정지역(Containment Area)의 전기모터부(110), 로봇(120)의 일측에 설치된 엔드 이펙트 플레이트(130)와, 엔드 이펙트 플레이트(130)의 일측에 설치된 산화막제거수단(150)와, 원격 제어부(140)를 전기적으로 연결한다.

여기서, 산화막제거수단(150)의 연결과정을 간단히 살펴보면, 파워 케이블(160)에 굽힘형 회전축(150-1)을 전기적으로 연결하고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 전열관을 청소하는 브러시(150-5)를 한다. 그리고, 상기 굽힘형 회전축(150-1)을 전열관(200)으로 안내하는 클리닝가이드(150-3)의 내부로 삽입시킨다.

그런후에, 콘트롤 룸(Control Room)의 제어부(100)를 동작시킨다. 이에 따라, 2차측 청정지역(Containment Area)에 설치된 전기모터부(110) 및 원격제어부(140)가 동작한다.

상기 원격제어부(140)는 아날로그와 디지털 입출력 신호를 실시간 제어하고, 모니터링하여 각종 센서의 신호 입출력과 다양한 기계적, 전기적 원격제어를 유발하는 기능을 한다.

그리고, 상기 전기모터부(110)의 동작에 따라, 굽힘형 회전축(150-1)의 타측에 설치된 브러시(150-5)가 전열관(200) 내부로 안내되어 상기 전열관(200)에 형성된 산화막을 제거한다.

이때, 전열관(200)의 내경에 형성된 산화막을 제거할 경우, 제1브러시(150-5a)를 사용하고, 전열관(200)의 입구측 외면에 형성된 산화막을 제거할 경우, 제2브러시(150-5b)를 사용한다.

여기서, 상기 굽힘형 회전축(150-1)은 전열관(200) 내부에 삽입된 브러시(150-5)에 회전력을 전달한다.

고안의 효과

이상에서 상술한 바와 같이 본 고안은 막대형의 회전축 보다는 굽힘형의 회전축을 사용하기 때문에 브러시가 파손되는 것을 방지하는 효과가 있다.

또한, 본 고안은 굽힘형의 회전축을 사용하기 때문에 전열관 내부 깊이 접근이 용이하다.

따라서, 본 고안은 고방사선 관리구역이면서 장비의 접근방법이 제한되는 공간에서 원격제어로 전열관의 내경에 형성된 산화막을 용이하게 제거하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 원자력발전소의 증기발생기를 나타낸 도면,

도 2는 본 고안에 따른 증기발생기 전열관의 내경 산화막 제거장치를 나타낸 도면,

도 3은 도 2의 요부 확대도,

도 4a 내지 도 4b는 도 3의 요부 확대도,

도 5는 브러시를 나타낸 도면,

도 6a 내지 도 6b는 도 5의 브러시의 사용상태를 나타낸 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 제어부

110 : 전기모터부

120 : 로봇

130 : 엔드 이펙트 플레이트

140 : 원격제어부

150 : 산화막제거수단

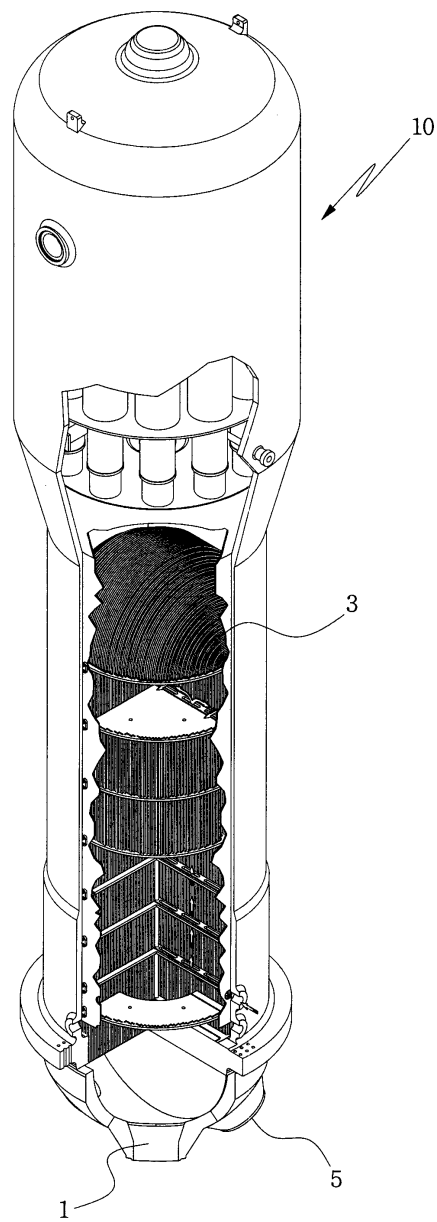
150-1 : 굽힘형 회전축

150-3 : 클리닝가이드

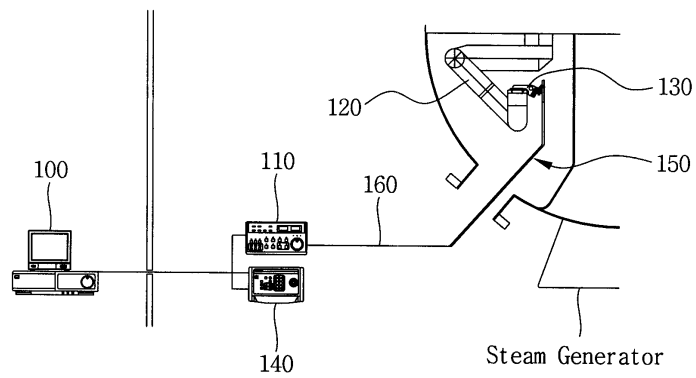
150-5 : 브러시

도면

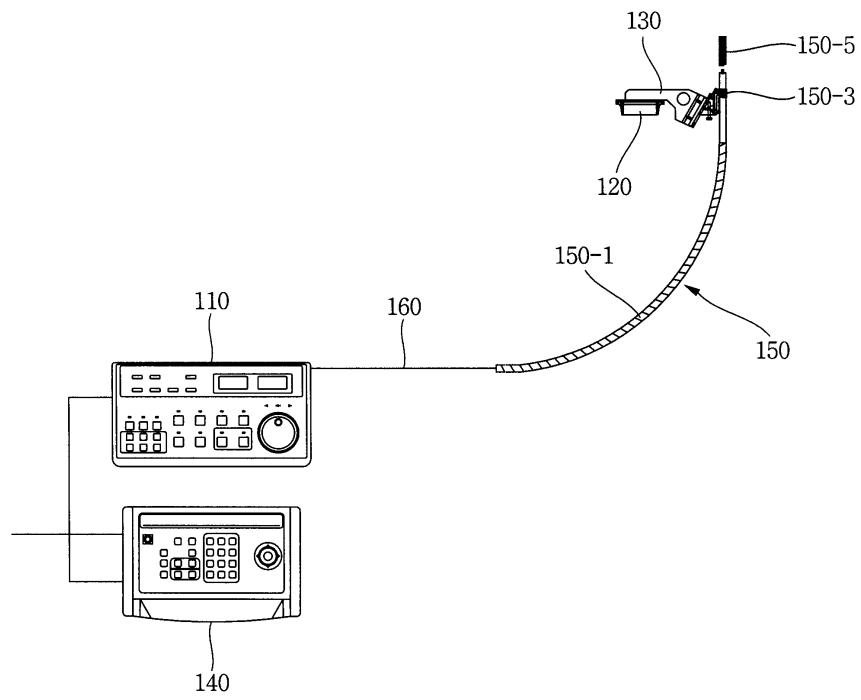
도면1



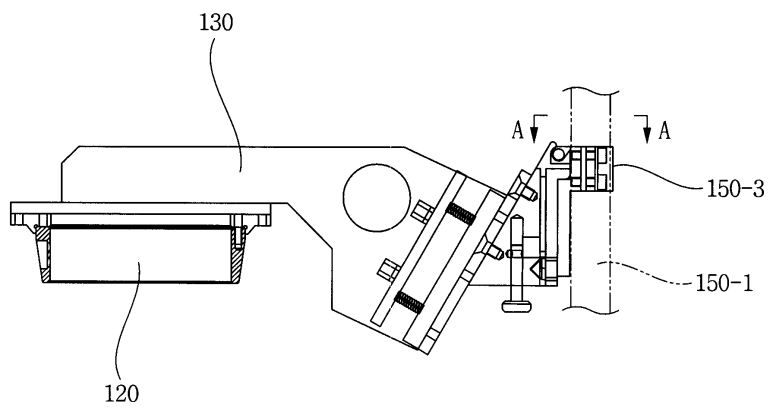
도면2



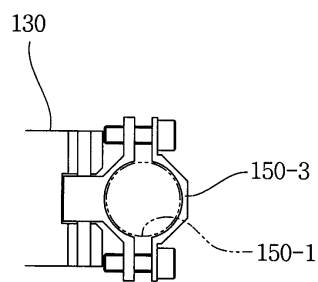
도면3



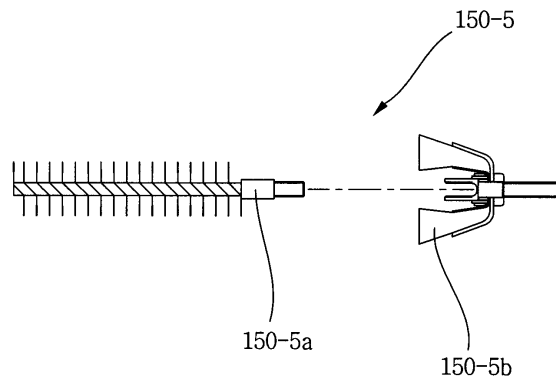
도면4a



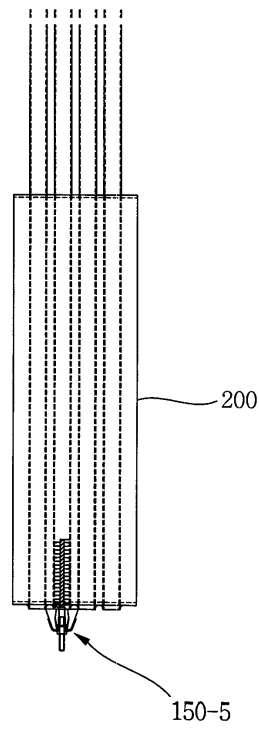
도면4b



도면5



도면6a



도면6b

