(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
G21C 3/30

(45) 공고일자 1992년09월16일
(11) 공고번호 특1992-0007737

(21) 출원번호	특1985-0000638	(65) 공개번호	특1985-0006631
(22) 출원일자	1985년02월01일	(43) 공개일자	1985년10월14일

(30) 우선권주장 576,645 1984년02월03일 미국(US)

(71) 출원인 웨스팅하우스 일렉트릭 코오포레이숀 디. 디. 스타아크
미합중국 펜실베이니아 15222, 피츠버어그시 게이트웨이센타 웨스팅하우스빌딩

(72) 발명자 죤 토마스 랜드
미합중국 후로리다 32514, 펜사코라 베데버 드라이브 4020
로날드 재코브스 홉킨스
미합중국 후로리다 32514, 펜사코라 스트라스버그 로드 8270
조세 마누엘 마틴즈
미합중국 후로리다 32504, 펜사코라 카메일 드라이브 7428

(74) 대리인 손은진

심사관 : 이병일 (책자공보 제2942호)

(54) 원자로 가이드관용 유지핀

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

원자로 가이드관용 유지핀

[도면의 간단한 설명]

도면은 본 발명에 따라 제작된 대체 유지핀 및 쇄정 너트-캡과 그 통합부를 도시하는 수직 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

14 : 가이드간 플랜지	16 : 유지핀
20 : 기저부	24 : 생크
30 : 나사 스터드부	32 : 너트
33 : 수커어트	36 : 스플라인
44 : 쇄정구멍	60 : 유체구멍

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 원자로에 관한 것이며, 보다 상세하게는 제어봉 가이드관의 환상 플랜지부를 비용접의 기계적 시스템에 의하여 원자로심 상부 평판의 상부 표면에 견고하게 고착하기 위하여 현존하는 작동 발전소 또는 설비내의 제어봉 가이드관과 관련하여 사용하기 위한 유지핀 및 쇄정 기구에 관한 것이다.

원자로 내에서 원자로심의 상부 경계면은 원자로심 연료 집합에의 상단부가 연결되는 하부 표면과 상부 노심 평판에 의하여 경계 짓는다. 노심은 연료 펠릿이 배치되는 연료봉으로 이루어지는 연료 집합체를 수용한다. 각각의 연료 집합체는 연료 집합체 및 원자료심의 출력을 제어하기 위한 제어봉을 수용하도록 채택된 다수의 관을 갖는다. 원자로 제어봉의 이동은 원자로 압력용기를 통해 신장하

는 매개물인 제어봉 구동 샤프트를 통하여 제어봉 구동장치(CRDM)에 의하여 이루어진다.

원자로 상부 노심 평판 상부에 원자로 상부 지지평판이 수직으로 배치되며, 상부지지 평판과 상부 노심 평판 사이에 상부 플리넘 챔버가 구성되어 원자로심 냉각수가 원자로 압력용기 및 노심 배럴의 외부에 있는 열교환 장치 및 노심 냉각수 루우프를 통한 차후의 유동을 위하여 전도된다.
예로써, 특정 제어봉이 노심으로부터 수직 상방향으로 취출될 때 원자로 제어봉이 상부 플리넘 챔버내에 배치되며, 반대로 제어봉이 노심내로 하강할 때 각 구동샤프트가 상부 플리넘 챔버에 배치될 것이라는 것을 고려하여, 상부 플리넘 챔버내에서의 원자로심 냉각수의 유동에 관하여 구동 제어봉 또는 그들 각자의 제어봉에 대한 보호가 있어야 한다. 이와 같은 보호는 상부 노심판의 상부 표면과 상부 지지판 사이에 개삽되어 확고하게 연결된 가이드 관에 의하여 이루어진다.

가이드관을 상부 노심판에 고착하기 위하여, 가이드관은 그 하단부에서 환상 플랜지를 구비하며, 가이드관 유지핀이 상부 노심판에 관하여 가이드관 플랜지를 고정시킨다. 수직으로 배치된 가이드관 유지핀은 상부 노심판내에 형성된 적절한 구멍에서 마찰적으로 결합되는 하부를 가지며, 각 가이드관 유지핀의 상부 보울트 즉 스터드부는 적절한 내부 육각 너트와 나사 결합되며, 가이드관 플랜지의 카운터 보어부는 생크의 쇼울더부와 핀의 계합너트 사이에 결합된다. 유지핀에 관한 너트의 역회전을 방지하여 너트가 가이드관 유지핀의 나사 스터드부로부터 해체될 수 있도록 하기 위하여 통상적으로 은못이 너트로 통과하여 유지핀에 확고하게 고착된 탭에 용접된다.

상기 통상의 가이드관 유지핀 및 쇄정 시스템이 제어봉을 상부 노심판에 비치하는 동안, 응력 침식 균열 문제가 유지핀 내에서 전개되는 것이 발견되어 결과적으로 유지핀의 결손을 야기하였다.

결국, 유지핀은 보수 또는 대체를 요구하지만, 유지핀 및 쇄정 시스템이 작동 발전소내에 배치되어 방사선 조사 및 수중 환경과 원격 제어 용접 작업 위치에 있다는 사실 때문에 성취하기가 극히 어려우며, 특히, 유지핀 및 쇄정 시스템을 구성하는 것이 소형 구조의 부품이라는 점과 용접 장치가 배치되어 용접 작업을 수행하여야 하는 영역이 제한되어 있다는 점에 비추어 매우 곤란하다.

첨언하여, 수중 용접 작업이 수행되는 동안 이와 같은 통상적인 장치 및 기술은 작업 요원에 매우 높은 방사선 피폭을 수반하고서만 사용될 수 있다.

따라서, 핀에 대하여 양호한 내침식성을 부여하고 원격처리 설비에 의하여 유지핀의 기계적 고착 및 쇄정을 용이하게 하는 새롭고 개량된 원자로 가이드관 유지핀 및 핀 쇄정 시스템을 마련하는 것이 본 발명의 중요한 목적이다.

고려중인 이와 같은 목적에 대하여, 본 발명은 각각이 소정의 직경을 갖는 카운터 보어가 있는 통로를 구비하는 원자로 제어봉 가이드관 플랜지에 설치되는 동시에 유지핀의 일부를 수용하도록 채택된 유지핀 조립체, 상기 가이드관 플랜지가 배치될 일부재내의 구멍에 수용되며 쇼울더로부터 축방향으로 신장하는 기저부, 상기 쇼울더부로부터 상기 지저부에 반대 방향으로 있는 축방향으로 신장하는 동시에 상기 가이드관 플랜지 통로의 하나에 수용되도록 채택된 응력 생크로 이루어지며, 상기 유지핀이 상기 가이드관 플랜지와의 결합을 위하여 상기 카운터 보어내에 확고히 수용되도록 채택된 상기 중간 쇼울더를 구비하며, 상기 생크가 상기 생크와 가이드관 플랜지 통로벽 사이에 환상 플랜지 공간이 형성되도록 상기 통로보다 작은 직경을 가지며, 상기 핀이 상기 가이드관 플랜징 상기 유지핀을 설치하기 위하여 너트를 수용하도록 채택된 나사 스터드부를 가짐에 있어서, 상기 너트가 상기 생크의 직경보다 큰 내경을 갖는 동시에 축방향으로 돌출하는 스커어트를 가져서 환상 너트 공간이 상기 스커어트와 상기 생크 사이에 형성되는 경우에 상기 핀이 설치되고 상기 너트 스커어트가 상기 관 플랜지 상에 설치될 때 상기 환상 너트 공간이 상기 환상 플랜지 공간과 개방연결 되도록 하며 상기 플랜지 내의 상기 생크 주위의 상기 환상 공간을 통하여 냉각수가 흐를수 있도록 유체 구멍이 상기 스커어트내에 형성되도록 한다.

유지핀에 관한 너트의 회전은 너트의 외주에 형성된 외부 스플라인과 결합하는 공구에 의하여 수행되어 일단 너트가 소정의 토오크 부하 조건하에서 유지핀과 결합하면 유지핀에 관한 너트의 역회전이 수행될 수 없으며 쇄정 캡이 너트와 유지핀에 확고하게 연결되도록 한다.

특히, 다수의 구멍이 너트의 상부 외주 측벽부에 형성되며, 너트에 형성된 네 개의 구멍내로 클림프된 하부 스커어트부를 갖는 계단형 캡이 구비되어 클림프 연걸이 90도 원주방향으로 배치된 위치에서 캡과 너트 사이에 형성되도록 한다. 캡은 유지핀의 직접 돌출부와 부합하기 위한 중앙 구멍을 가지며, 유지핀의 이와 같은 돌출부는 외부 표면에 종방향 즉 축방향으로 신장하는 홈을 갖는다.

유지핀 내에 형성된 외부홈은 유지핀 축에 관하여 90도 간격으로 배열되며 캡의 직립부가 네 개 유지핀 중 직경방향으로 반대방향에 있는 두 개의 핀내로 클림프 되어 유지핀과 클림프 캡 사이에 클림프 연결을 형성하도록 한다. 이와 같은 방법으로 매개물인 캡에 의하여 유지핀에 관한 신장 새정 너트의 상대 회전이 효과적으로 방지된다.

본 발명은 첨부 도면에서 예시에 의하여 도시된 양호한 실시에의 하기 상세한 설명으로부터 보다 용이하게 명백해질 것이다.

도면을 설명하면, 교체 유지핀 및 쇄정 너트-캡 시스템(10)이 도시되며, 현존하는 통상의 용접된 가이드관 유지핀 시스템이 예를 들면, 응력 침식 균열 조건하에서의 결손으로 인하여 대체를 요구할 때 원자로 제어봉 가이드관을 원자로 상부 노심판(12)에 고착하기 이하여 현존의 작동 원자력 발전소 또는 설비에서의 사용을 위한 그 통합부를 도시한다. 제어봉 가이드관은 각 가이드관의 하부 외주 주위에 형성된 방사상으로 돌출하는 환상 플랜지부(14)에 의하여 상부 노심판(12)에 고착되며, 가이드관 플랜지부(14)를 상부 노심판(12)에 연결하기 위하여 다수의 수직으로 배치되는 유지핀(16)이 사용되며, 도면에는 이중 하나만 도시되지만 핀(16)이 환상 가이드관 플랜지부(14)에서 원주 배열로 배치된다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

유지핀에 부합하기 위하여, 상부 노심판(12)의 상부 표면은 유지핀(16)의 각 장소에서 유지핀(16) 하부의 분할판상 기저부(20)이 마찰적으로 삽입 및 유지되도록 채택되는 일폐색구멍(18)을

구비한다. 가이드관 플랜지(14)는 유지핀(16)의 각 장소에서 유지핀(16)의 중간 생크부(24)와 부합하기 위하여 관통구멍(22)를 구비하며, 구멍(22)는 생크부(24) 주위에 환상공간을 마련하기 위하여 생크(24)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 생크부(24) 및 유지핀(16)의 기저부(20)은 그 사이에 배치된 쇼울더부(26)과 통합하다. 카운터 보어부 즉 요부(36)이 가이드관 관통구멍(22)에 관하여 동축즉, 동심으로 배치되도록 가이드관 플랜지(14)의 하부 면에 형성되며, 이와 같은 방법으로, 유지핀 쇼울더부(26)이 적절히 부합되어 가이드관 프랜지(14)의 하부면에 설치된다.

상부의 외부로 나사 설치된 보울트 즉 스터드부(30)이 가이드관 플랜지 관통구멍(22)로부터 수직 상방 및 축방향으로 외부로 돌출하며 환상의 축방향으로 신장된 내부 나사 너트(32) 및 나사부(34)와 나사 결합하도록 된다. 너트(32)는 물론 가이드관 플랜지(14)를 각 유지핀상에 설치된 형태대로 유지하여 제어봉 가이드관을 상부 노심판(12)에 확고하게 고착하는데에 사용된다. 그러므로, 고정너트(32)를 유지핀(16)의 나사 스터드부(30)에 적절히 부합시키기 위하여 가이드관 플랜지(14)의 상부 즉 상부 표면이 각 유지핀의 위치에서 관통구멍(22) 및 하부의 제1카운터 보어(28)에 관하여 동축즉 동심으로 형성되는 제2카운터 보어부 즉 제2요부(36)을 갖는다. 이리하여 환상 저상 표면(38)이 가이드관 플랜지부(14)내에 형성되어 가이드관 플랜지 카운터 보어(28)의 환상 상부 표면(40)에 대한 유지핀 쇼울더부(26)의 결합 및 설치와 유사한 방법으로 결합 및 설치된다. 이와같은 방법으로, 고정 너트(32)가 핀(16)의 외부 나사 스터드부(30)상에서 나사 결합될 때, 가이드 플랜지(14)가 플랜지(14)의 결합영역(38,40)에 설치된 핀 플랜지(26)과 고정너트(32) 사이에 확고하게 설치될 것이다.

일단 고정너트(32)가 유지핀(16)의 스터드부(30)에 나사 설치되며, 소정치로 적절히 토오크된 힘이 핀(16)에 적용되어 결합하며 그로인해 고정너트(32)는 핀(16)에 관한 너트(32)의 회전을 방지한다. 특히, 원주 배열의 구멍(44)가 너트(32)의 상단부에 구비되며, 외주 스커어트부(46)을 갖는 캡(42)가 네개의 너트 구멍(44)과 작동적으로 결합하도록 90도 간격으로 형성된 영역에서 클림프 된다.

이러한 클림프 작업은 원자로내의 설치 위치로부터 멀리 떨어진 장소에서 수행되어 너트가 유지핀(16)상에 나사 조립될 때 너트(32) 및 클림프 캡(42)가 이미 조립된 유지핀(16)상에 나사 설치되도록 한다.

나사부(30) 상부의 유지핀(16)의 최상단부는 유지핀(16)에 관하여 90도 간격으로 등각으로 배치된 종방향 즉 축방향으로 신장하는 홈(50)을 구비하는 것이 도시된다. 캡(42)는 유지핀(16)의 상단부가 신장하는 축방향으로 돌출하는 관상부재(52)를 구비하며, 일단 고정 너트 클림프 캡 조립체(32-44)가 유지핀(16)상에 완전히 나사설치되어 소정의 토오쿠 부하가 성취된 다음 유지핀(16)의 두 개의 직경 방향으로 반대방향에 있는 홈(50)과 작동적으로 결합학 위하여 직립 관상 부재(52)의 직경방향으로 배치된 부분이 클림프된다.

이와 같은 클림프 작업은 원자로내에서 수행되어야 하기 때문에 작업요원에 대한 방사선 피폭을 방지하기 위하여 적절한 원격 제어되는 공구(도시안됨)의 도움으로 수행되어야 한다.

목하 발명된 원자로 제어봉 가이드관 유지핀, 고정너트 및 클림프된 캡 쇄정 시스템(10)의 전개 및 수행의 결과로써, 제한된 공간의 유지핀(16)과의 결합 및 고정너트(32) 상에서의 클림프 쇄정캡(42)의 특정 배치는 물론 고정너트(32)에 관한 유지핀(16)의 돌출 홈부에 견주어서 내부 육각 너트의 사용을 허용하지 않는다.

본원에서 구비되는 고정너트는 그 외부면에서 원주방향으로 배치된 축방향의 스플라인을 구비한다. 이러한 방법으로, 적절한 스플라인 토오크 공구(도시안됨)가 고정 너트 스플라인(56)과 축방향으로 결합할 수 있으며, 일단 결합되면 토오크가 그에 적용될 수 있다. 이와 같은 스플라인된 토오크 공구는 통상의외부 육각 토오크 렌치에 해당하는 완전한 360도 환상 관계로 고정너트(32)를 결합할 필요가 없다.

일단 유지핀이 설치되면, 응력 침식의 효과로부터 핀을 보호하기 위하여 그에 부과된 특정 토오크 부하를 제한하고 응력집중을 감소시키는 환상 쇼울더부(26)과 유지핀 생크부(24) 사이의 이송부(58)에서 만곡부를 마련하는 것이 바람직하다는 것이 발견되었다. 또한 전체 유지핀(16)의 열처리 공정은 전개될 응력침식 균열의 경향을 감쇄하도록 된다.

본 발명에 따라서, 유지핀 생크부(24) 주위의 비교적 정체된 영역내의 오염물 및 파편물의 축적 즉 집중의 결과로써의 침식 균열은 핀 생크부(24) 주위의 영역을 통하여 냉각수가 흐를 수 있도록 핀(16)으로부터 격리되도록 생크(24)보다 큰 직경을 갖는 고정 너트(32)의 스커어트부(33)내에 형성된 다수의 방사상으로 신장하는 유체구멍(60)에 의하여 방지된다. 이와 같이 하여 핀 생크부(24) 주위의 이와 같은 영역내에서의 오염물 및 파편물과 바람직하지 않은 냉각수 용액의 집중이 방지된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

각각이 소정의 직경을 가지며 유지핀(16)의 일부를 수용하도록 채택된 카운터 보어(40)이 있는 통로(22)를 구비하는 원자로 제어봉 가이드관 플랜지(14)에 고착되는 유지핀 조립체에서 상기 유지핀(16)이 상기 가이드관 플랜지와의 결합을 위하여 상기 카운터 보어(40)에 확고하게 수용되는 중간 쇼율더(26), 상기 쇼율더(26)으로부터 축방향으로 신장하는 동시에 상기 가이드관 플랜지(14)가 배치될 일부재의 구멍(18)내에 수용되는 기저부(20), 상기 쇼율더(26)으로부터 상기 기저부(20)의 반대방향으로 축방향으로 신장하는 동시에 상기 가이드관 플랜지 통로(22)의 하나에 수용되며 상기 통로(22)보다 작은 직경을 가져서 가이드관 플랜지 통로 벽과의 사이에 환상 플랜지 공간이 형성되도록 하는 응력 생크(24) 및 상기 가이드관 플랜지(14)에 상기 유지핀(16)을 설치하기 위한 너트(32)를 수용하도록 채택된 나사 스터드부(30)을 구비하는 유지핀 조립체에 있어서, 상기 너트(32)가 상기 생크(24)의 직경보다 큰 내경을 가지면서 축방향으로 돌출하는 스커어트(33)을 구비하여 상기 스

커어트(33)과 상기 생크(24)사이에 환상 너트 공간이 형성되는 경우에 상기 환상 너트 공간이 상기 핀(16)이 설치되고 상기 너트 스커어트(33)이 상기 관 플랜지(14)에 설치될 때 환상 플랜지 공간과 개방 연결되도록 하는 동시에 유체구멍(60)이 상기 스커어트(33)에 형성되어 상기 플랜지(14)내 상기 생크(24) 주위의 상기 환상 공간을 통하여 냉각수가 흐를 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 원자로 가이드관용 유지핀.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유체 구멍(60)이 서로 반대 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 원자로 가이드관용 유지핀.

청구항 3

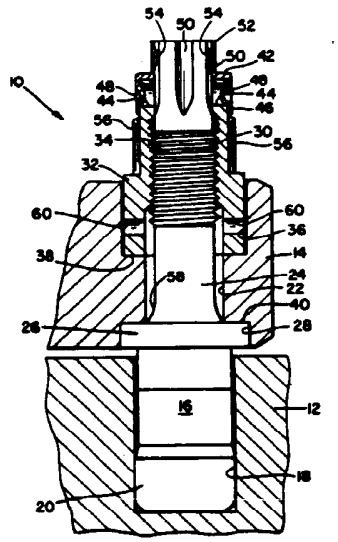
제1항에 있어서, 상기 너트(32)가 상기 너트(32)를 하방향으로 토오크 작용하기 위하여 축방향 결합 공구에 의하여 결합될 수 있도록 그 원주 방향에 축방향 스플라인(36)을 갖는 것을 특징으로 하는 원자로 가이드관용 유지핀.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 핀(16)이 상기 너트(32)가 하방향아르 토오크될 때 상기 핀(16)을 유지하기 위하여 상기 핀(16)의 결합을 허용하는 기저부(56)의 반대편 단부에서 축방향 홈(50)을 갖는 것을 특징으로 하는 원자로 가이드관용 유지핀.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 너트(32)가 상기 스커어트(33)의 반대편에 있는 자유축 단부에 형성된 쇄정 구멍(44)와 상기 핀(16)의 자유 단부 및 상기 너트(32) 상부에 설치되는 쇄정 캡(42)를 구비하며, 상기 쇄정 캡(42)가 축방향으로 신장하는 처리 공구에 의하여 적소에 배치되도록 되는 동시에 상기 너트(32)를 상기 핀(16)에 쇄정하기 위하여 상기 너트 쇄정 구멍(44)와 상기 핀홈(50)내로 클림프되는 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 원자로 가이드관용 유지핀.

도면

도면1