



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0158524
(43) 공개일자 2021년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21C 19/36 (2006.01) G21F 9/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G21C 19/36 (2013.01)
G21F 9/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0076937
(22) 출원일자 2020년06월24일
심사청구일자 2020년06월24일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
조영태
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 104동
1003호(반림동, 노블파크아파트)
김찬규
경상북도 포항시 남구 송림로 22번길 8-11 (송도동)
(74) 대리인
특허법인가산

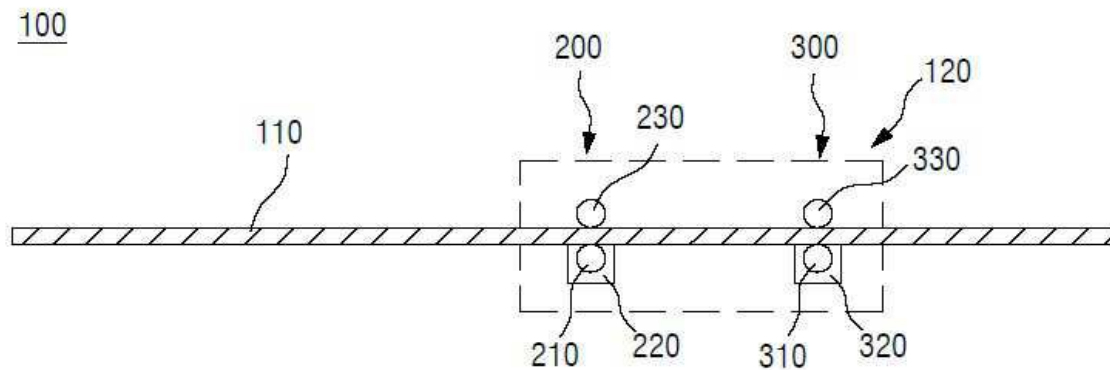
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 원자로 절단장치용 나이프 조립체

(57) 요약

본 발명은 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 있어서, 상기 나이프 조립체는, 나이프; 상기 나이프를 파지하기 위한 클램핑부; 및 상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부를 이동시키기 위한 제1구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 관한 것으로, 상기 나이프에 상술한 소모영역이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 원자로의 절단시, 상기 나이프의 다양한 위치를 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역으로 설정할 수 있으므로, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711098049
과제번호	2019R1A5A808320112
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지역혁신선도연구센터(RLRC)
연구과제명	극한환경 스마트 기계 부품 설계/제조 혁신 센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2019.09.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711108638
과제번호	2016-0-00318-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	IoT 및 지능정보 기반 동남권 제조 IT 기술 혁신 및 인재양성
기 여 율	1/2
과제수행기관명	부산대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원자로 절단장치용 나이프 조립체에 있어서,

상기 나이프 조립체는,

나이프;

상기 나이프를 파지하기 위한 클램핑부; 및

상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부를 이동시키기 위한 제1구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 2

원자로 절단장치용 나이프 조립체에 있어서,

상기 나이프 조립체는,

나이프;

상기 나이프를 파지하기 위한 클램핑부; 및

상기 클램핑부를 기준으로 상기 나이프를 이동시키기 위한 제1구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1구동부는, 상기 나이프의 제1면과 접촉하는 제1구동롤러; 및 상기 제1구동롤러를 회전시키기 위한 제1구동모터를 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1구동부는, 상기 나이프의 제2면과 접촉하고, 상기 제1구동롤러와 마주보고 배치되는 제1지지롤러를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 나이프 조립체는, 상기 제1구동부와 일정 간격 이격하여 배치되는 제2구동부를 더 포함하고,

상기 제2구동부는, 상기 나이프의 제1면과 접촉하는 제2구동롤러; 상기 제2구동롤러를 회전시키기 위한 제2구동모터; 및 상기 나이프의 제2면과 접촉하고, 상기 제2구동롤러와 마주보고 배치되는 제2지지롤러를 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제1구동부는, 상기 제1구동롤러를 지지하기 위한 제1구동롤러 지지체; 및 상기 제1구동롤러 지지체와 마주보고 배치되며, 상기 제1지지롤러를 지지하기 위한 제1지지롤러 지지체를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1구동부는, 상기 제1구동롤러 지지체의 일측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체의 일측 단부를 체결하는 제1-1체결고정장치; 및 상기 제1구동롤러 지지체의 타측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체의 타측 단부를 체결하는 제1-2체결고정장치를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제2구동부는, 상기 제2구동롤러를 지지하기 위한 제2구동롤러 지지체; 및 상기 제2구동롤러 지지체와 마주 보고 배치되며, 상기 제2지지롤러를 지지하기 위한 제2지지롤러 지지체를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2구동부는, 상기 제2구동롤러 지지체의 일측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체의 일측 단부를 체결하는 제2-1체결고정장치; 및 상기 제2구동롤러 지지체의 타측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체의 타측 단부를 체결하는 제2-2체결고정장치를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있는 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 원자로는 열 발생, 방사성 동위원소나 플루토늄 생산, 강한 핵 방사선의 발생, 또는 그 외의 유용한 목적에 사용하기 위해 핵분열이 지속적으로 발생하고 제어 가능하도록 설계된 장치이다.

[0003] 원자로는 용기의 내부에 핵연료 집합체와 제어봉 집합체(control element assembly)가 내부 구조물(reactor vessel internal)에 의해 지지된다. 핵연료 집합체는 다수의 핵연료봉으로 이루어져 있고 상기 핵연료봉의 내부에는 핵분열 에너지인 우라늄 소결체가 삽입되어 있으며, 핵연료봉의 내경은 10mm이고, 두께는 0.5mm이며, 그 길이는 4000mm 내외로 이루어진 가늘고 긴 형상으로 이루어져 있다.

[0004] 제어봉 집합체는 원자로 반응도 제어를 위해 원자로 상부에 장착되는 부품으로 핵분열시 중성자를 흡수해 출력 증강과 노심반응도 등을 조절하고 사고발생시 자동 낙하시켜 원자로 가동을 중지시키는 역할을 하는 원전의 핵심부품이다.

[0005] 내부 구조물은 원자로 내부에서 핵연료 집합체(core assembly)를 지지하며 제어봉 집합체가 핵연료 안으로 삽입 또는 인출이 이루어질 때 안내하는 동시에 냉각수가 원자로로 인입 되었다가 인출될 때 통로 역할을 하고 있으며 핵연료 내 각종 계기들을 지지하는 역할을 하고 있다.

[0006] 그리고 원전의 핵심 설비는 고준위의 방사능을 띄고 있어, 작업자의 접근에 많은 어려움이 발생한다. 이러한 이유로 원전의 해체 시에는 원격으로 작동되는 절단 장비가 사용된다.

[0007] 도 1은 원자로를 절단하기 위한 일반적인 구조의 절단장치의 전체적인 구성을 도시하는 시스템도이고, 도 2는 도 1의 절단장치에서의 나이프 조립체를 도시하는 도면이다.

[0008] 도 1 및 도 2에서의 원자로를 절단하기 위한 절단장치는, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 절단 장치에 해당하는 것으로 이해될 수 있다.

- [0009] 먼저, 도 1을 참조하면, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 절단장치(1)는, 텅스텐, 텅스텐 합금, 흑연(pure graphite, carbon fiber reinforced graphite) 등의 소재로 이루어지는 나이프에 고전류를 통전시켜, 원자로 수중에서 금속 소재를 절단하는 절단장치로써, 원자로를 절단하기 위한 나이프 조립체(10); 상기 나이프 조립체(10)에 고전류를 공급하기 위한 전원공급부(2); 및 상기 나이프 조립체(10)에 물을 공급하기 위한 워터펌프(3)를 포함한다.
- [0010] 이때, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 전원공급부(2)는 상기 나이프 조립체에 - 전원을 인가하고, 절단 대상물인 원자로에 + 전원을 인가함으로써, 상기 나이프 조립체의 나이프에 고전류를 통전시켜, 상기 나이프에 의해 발생하는 아크(arc)를 통해 원자로를 절단할 수 있다.
- [0011] 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 워터펌프(3)를 통해 상기 나이프 조립체에 물을 공급시켜, 상기 나이프 영역에 워터젯을 발생시킨 상태에서, 상기 나이프에 발생하는 아크(arc)를 통해 원자로를 절단할 수 있다.
- [0012] 다음으로, 도 2를 참조하면, 상기 나이프 조립체(10)는, 텅스텐, 텅스텐 합금, 흑연(pure graphite, carbon fiber reinforced graphite) 등의 소재로 이루어지는 나이프(11); 및 상기 나이프(11)를 파지하기 위한 클램핑부(12)를 포함한다.
- [0013] 또한, 상기 나이프 조립체(10)는, 상기 클램핑부(12)를 구동시키기 위한 매니퓰레이터(Manipulator)(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0014] 다만, 도면에서는 상기 클램핑부(12)가 제1클램핑부(12a) 및 제2클램핑부(12b)로 구분되어 있으나, 본 발명에서 상기 클램핑부(12)의 형상을 제한하는 것은 아니다.
- [0015] 또한, 상기 나이프 조립체(10)의 상기 클램핑부(12)는, 상술한 도 1의 전원공급부(2)로부터 - 전원을 인가받기 위한 파워소스케이블(14); 상술한 도 1의 워터펌프(3)로부터 물을 공급하기 위한 물 공급 노즐(15); 및 상기 물 공급 노즐(15)에 공급된 물을 상기 나이프 영역에 분사하기 위한 분사 노즐(16)을 포함한다.
- [0016] 이때, 상술한 바와 같이, 이와 같은 나이프 조립체(10)는, 상기 워터펌프(3)를 통해 상기 나이프 조립체에 물을 공급시켜, 상기 나이프 영역에 워터젯을 발생시킨 상태에서, 상기 전원공급부(2)를 통해, 상기 나이프 조립체에 - 전원을 인가하고, 절단 대상물인 원자로에 + 전원을 인가함으로써, 상기 나이프 조립체의 나이프에 고전류를 통전시켜, 상기 나이프에 의해 발생하는 아크(arc)를 통해 원자로를 절단할 수 있다.
- [0017] 하지만, 이와 같은 일반적인 구조의 절단 장치에 있어서, 상기 나이프(11)의 경우, 원자로를 절단하는 작업을 계속적으로 진행함에 따라 소모되는 것으로, 따라서, 상기 나이프(11)가 소모되는 경우, 상기 나이프(11)를 교체하는 것이 필요하다.
- [0018] 하지만, 상기 절단 장치의 경우, 원자로 수중에서 절단을 진행하는 장치이기 때문에, 상기 나이프(11)를 수시로 교체하는 것이 용이하지 않으며, 따라서, 상기 절단 장치에서의 나이프(11)의 교체주기를 최대한 길게 하는 것이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1534675

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 있어서, 상기 나이프 조립체는, 나이프; 상기 나이프를 파지하기 위한 클램핑부; 및 상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부를 이동시키기 위한 제1구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0023] 또한, 본 발명은 원자로 절단장치용 나이프 조립체에 있어서, 상기 나이프 조립체는, 나이프; 상기 나이프를 파지하기 위한 클램핑부; 및 상기 클램핑부를 기준으로 상기 나이프를 이동시키기 위한 제1구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0024] 또한, 본 발명은 상기 제1구동부는, 상기 나이프의 제1면과 접촉하는 제1구동롤러; 및 상기 제1구동롤러를 회전시키기 위한 제1구동모터를 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 상기 제1구동부는, 상기 나이프의 제2면과 접촉하고, 상기 제1구동롤러와 마주보고 배치되는 제1지지롤러를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0026] 또한, 본 발명은 상기 나이프 조립체는, 상기 제1구동부와 일정 간격 이격하여 배치되는 제2구동부를 더 포함하고, 상기 제2구동부는, 상기 나이프의 제1면과 접촉하는 제2구동롤러; 상기 제2구동롤러를 회전시키기 위한 제2구동모터; 및 상기 나이프의 제2면과 접촉하고, 상기 제2구동롤러와 마주보고 배치되는 제2지지롤러를 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0027] 또한, 본 발명은 상기 제1구동부는, 상기 제1구동롤러를 지지하기 위한 제1구동롤러 지지체; 및 상기 제1구동롤러 지지체와 마주보고 배치되며, 상기 제1지지롤러를 지지하기 위한 제1지지롤러 지지체를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0028] 또한, 본 발명은 상기 제1구동부는, 상기 제1구동롤러 지지체의 일측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체의 일측 단부를 체결하는 제1-1체결고정장치; 및 상기 제1구동롤러 지지체의 타측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체의 타측 단부를 체결하는 제1-2체결고정장치를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0029] 또한, 본 발명은 상기 제2구동부는, 상기 제2구동롤러를 지지하기 위한 제2구동롤러 지지체; 및 상기 제2구동롤러 지지체와 마주보고 배치되며, 상기 제2지지롤러를 지지하기 위한 제2지지롤러 지지체를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.
- [0030] 또한, 본 발명은 상기 제2구동부는, 상기 제2구동롤러 지지체의 일측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체의 일측 단부를 체결하는 제2-1체결고정장치; 및 상기 제2구동롤러 지지체의 타측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체의 타측 단부를 체결하는 제2-2체결고정장치를 더 포함하는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공한다.

발명의 효과

- [0031] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 본 발명에서는, 상기 나이프에 상술한 소모영역이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 원자로의 절단시, 상기 나이프의 다양한 위치를 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역으로 설정할 수 있으므로, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 원자로를 절단하기 위한 일반적인 구조의 절단장치의 전체적인 구성을 도시하는 시스템도이고, 도 2는 도 1의 절단장치에서의 나이프 조립체를 도시하는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 소모를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체에서의 클램핑부의 이동을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 구동부를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0034] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0035] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0036] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0037] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0038] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0040] 도 3 및 도 4는 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 소모를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0041] 도 3 및 도 4에서는 설명의 편의를 위하여 나이프와 클램핑부만을 도시하고 있다.
- [0042] 먼저, 도 3을 참조하면, 상술한 바와 같이, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체(10)는, 나이프(11); 및 상기 나이프(11)를 파지하기 위한 클램핑부(12)를 포함한다.
- [0043] 이때, 상기 나이프(11)는 상기 클램핑부(12)에 고정되어 파지되게 된다.
- [0044] 다음으로, 도 4를 참조하면, 상기 나이프 조립체(10)의 나이프(11)에 고전류를 통전시켜, 상기 나이프에 의해 발생하는 아크(arc)를 통해 원자로를 절단하는 작업을 계속적으로 진행함에 따라, 상기 나이프(11)는 소모영역(11a)이 발생하게 되고, 상기 나이프(11)에 상술한 소모영역(11a)이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프(11)를 교체하는 것이 필요하다.
- [0045] 하지만, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치의 경우, 원자로 수중에서 절단을 진행하는 장치이기 때문에, 상기 나이프(11)를 수시로 교체하는 것이 용이하지 않으며, 따라서, 상기 절단 장치에서의 나이프(11)의 교체주기를 최대한 길게 하는 것이 필요한 실정이며, 따라서, 본 발명에서는 후술하는 바와 같은, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있는 원자로 절단장치용 나이프 조립체를 제공하고자 한다.
- [0046] 도 5는 본 발명에 따른 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체를

설명하기 위한 개략적인 도면이다.

- [0047] 이때, 도 5에서는 설명의 편의를 위하여 나이프와 클램핑부만을 도시하고 있다.
- [0048] 먼저, 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체(100)(이하, "나이프 조립체"라 함)는, 나이프(110); 및 상기 나이프(110)를 파지하기 위한 클램핑부(120)를 포함한다.
- [0049] 이때, 상기 나이프(110)는, 텅스텐, 텅스텐 합금, 흑연(pure graphite, carbon fiber reinforced graphite) 등의 소재로 이루어질 수 있으며, 본 발명에서 상기 나이프(110)의 재질을 제한하는 것은 아니다.
- [0050] 또한, 본 발명에 따른 나이프 조립체(100)는, 상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클램핑부(120)를 이동시키기 위한 제1구동부(200)를 포함한다.
- [0051] 이때, 도면에서는 상기 제1구동부(200)가 상기 클램핑부(120)의 내부에 위치하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명에서 상기 제1구동부(200)의 위치를 제한하는 것은 아니며, 상기 클램핑부(120)가 상기 제1구동부(200)를 통해 상기 나이프(110)를 기준으로 이동될 수 있는 것을 전제로, 상기 제1구동부(200)의 위치를 제한하는 것은 아니다.
- [0052] 예를 들어, 상기 제1구동부(200)는 상기 클램핑부(120)의 외부에 위치하여, 상기 제1구동부(200)가 상기 클램핑부(120)와 체결됨으로써, 상기 제1구동부(200)는 상기 클램핑부(120)를 상기 나이프(110)를 기준으로 이동시킬 수 있다.
- [0053] 한편, 상술한 바와 같이, 일반적인 구조의 나이프 조립체에서는, 상기 나이프가 상기 클램핑부에 고정되어 파지되게 된다.
- [0054] 하지만, 본 발명에서는 상기 클램핑부(120)가 상기 나이프(110)를 기준으로 이동될 수 있어야 하므로, 본 발명에 따른 나이프는 상기 클램핑부에 의해 파지되되, 상기 클램핑부에 고정되는 것은 아니다.
- [0055] 계속해서, 도 5를 참조하면, 상기 제1구동부(200)는 상기 나이프(110)의 제1면과 접촉하는 제1구동롤러(210); 상기 제1구동롤러(210)를 회전시키기 위한 제1구동모터(220); 및 상기 나이프(110)의 제2면과 접촉하고, 상기 제1구동롤러(210)와 마주보고 배치되는 제1지지롤러(230)를 포함한다.
- [0056] 즉, 상기 제1구동모터(220)의 회전에 의하여, 상기 제1구동롤러(210)는 회전하게 되며, 상기 제1구동롤러(210)의 회전에 의하여, 상기 클램핑부(120)는 상기 나이프(110)를 기준으로 이동될 수 있다.
- [0057] 이때, 상기 제1지지롤러(230)는 상기 제1구동롤러(210)와 반대방향으로 회전하면서 상기 나이프(110)를 지지할 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 제1지지롤러(230)의 유무를 제한하는 것은 아니다.
- [0058] 즉, 본 발명에서는 상기 클램핑부(120)가 상기 나이프(110)를 기준으로 이동될 수 있으면 되는 것으로, 따라서, 본 발명에서는 상기 제1구동롤러(210)가 필수적인 구성에 해당한다.
- [0059] 한편, 상기에서는 상기 제1구동롤러(210)의 회전에 의하여, 상기 클램핑부(120)는 상기 나이프(110)를 기준으로 이동하는 것으로 정의하였으나, 이를 달리 표현하는 경우, 상기 나이프(110)가 상기 클램핑부(120)를 기준으로 이동하는 것으로도 정의할 수 있다.
- [0060] 즉, 상기 나이프(110)의 위치가 고정되었다는 가정시, 상기 제1구동롤러(210)의 회전에 의하여, 상기 클램핑부(120)는 상기 나이프(110)를 기준으로 이동하는 것으로 정의할 수 있으며, 이와는 달리, 상기 클램핑부(120)의 위치가 고정되었다는 가정시, 상기 제1구동롤러(210)의 회전에 의하여, 상기 나이프(110)는 상기 클램핑부(120)를 기준으로 이동하는 것으로 정의할 수 있다.
- [0061] 따라서, 본 발명에서, "상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클램핑부(120)를 이동시키기 위한 제1구동부(200)"의 정의는, "상기 클램핑부(120)를 기준으로 상기 나이프(110)를 이동시키기 위한 제1구동부(200)"로 정의할 수 있다.
- [0062] 계속해서, 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 나이프 조립체(100)는, 상기 제1구동부(200)와 일정 간격 이격하여 배치되는 제2구동부(300)를 포함한다.
- [0063] 이때, 상기 제2구동부(300)는 상기 제1구동부(200)를 보조하기 위한 것으로, 본 발명에서 상기 제2구동부(300)의 유무를 제한하는 것은 아니다, 상기 제2구동부(300)를 포함하는 경우, 상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클

램핑부(120)를 보다 용이하게 이동시킬 수 있다.

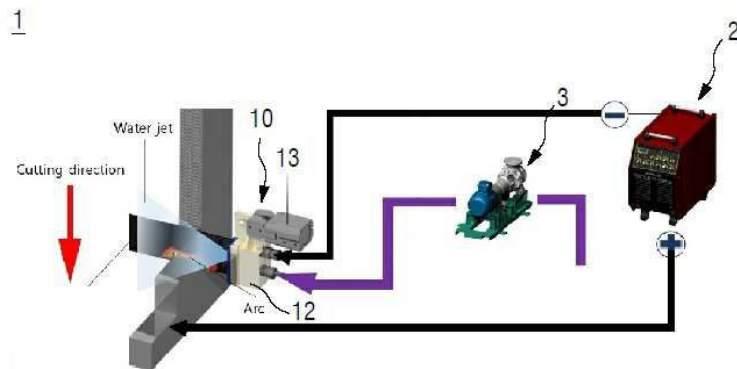
- [0064] 이때, 도면에서는 상기 제2구동부(300)가 상기 클램핑부(120)의 내부에 위치하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명에서 상기 제2구동부(200)의 위치를 제한하는 것은 아니며, 이는 상술한 제1구동부와 동일하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0065] 계속해서, 도 5를 참조하면, 상기 제2구동부(300)는 상기 나이프(110)의 제1면과 접촉하는 제2구동롤러(310); 상기 제2구동롤러(310)를 회전시키기 위한 제2구동모터(320); 및 상기 나이프(110)의 제2면과 접촉하고, 상기 제2구동롤러(310)와 마주보고 배치되는 제2지지롤러(330)를 포함한다.
- [0066] 즉, 상기 제2구동모터(320)의 회전에 의하여, 상기 제2구동롤러(310)는 회전하게 되며, 상기 제2구동롤러(310)의 회전에 의하여, 상기 클램핑부(120)는 상기 나이프(110)를 기준으로 이동될 수 있다.
- [0067] 이때, 상기 제2지지롤러(330)는 상기 제2구동롤러(310)와 반대방향으로 회전하면서 상기 나이프(110)를 지지할 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 제2지지롤러(230)의 유무를 제한하는 것은 아니다.
- [0068] 이는 상술한 제1구동부와 동일하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0069] 도 6은 본 발명에 따른 CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프 조립체에서의 클램핑부의 이동을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0070] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 나이프 조립체는, 상기 제1구동롤러(210)의 회전에 의하여, 상기 클램핑부(120)가 상기 나이프(110)를 기준으로 이동하거나, 또한, 상기 나이프(110)가 상기 클램핑부(120)를 기준으로 이동할 수 있다.
- [0071] 즉, 본 발명에서는, 상기 나이프(110)를 일반적인 나이프의 길이보다 더 길게 하고, 상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클램핑부(120)의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 상기 나이프(110)를 통한, 원자로의 절단시, 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역을 변경시킬 수 있다.
- [0072] 예를 들면, 최초에는 도 5에서와 같이, 상기 클램핑부(120)를 기준으로 좌측 영역에 위치하는 나이프(110)를, 원자로의 절단시, 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역을 설정할 수 있다.
- [0073] 하지만, 상술한 바와 같이, 상기 나이프에 의해 발생하는 아크(arc)를 통해 원자로를 절단하는 작업을 계속적으로 진행함에 따라, 상기 나이프는 소모영역이 발생하게 되고, 상기 나이프에 상술한 소모영역이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클램핑부(120)의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 도 6에서와 같이, 상기 클램핑부(120)를 기준으로 우측 영역에 위치하는 나이프(110)를, 원자로의 절단시, 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역을 설정할 수 있다.
- [0074] 따라서, 본 발명에서는, 상기 나이프(110)를 기준으로 상기 클램핑부(120)의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 상기 나이프의 다양한 위치를 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역으로 설정할 수 있으므로, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있다.
- [0075] 이하에서는 본 발명에 따른 구동부를 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0076] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 구동부를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0077] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 구동부는 제1구동부 및 제2구동부로 분류될 수 있으나, 상기 제2구동부는 상기 제1구동부와 동일할 수 있으므로, 이하에서는 제1구동부를 통해 본 발명에 따른 구동부를 설명하기로 한다.
- [0078] 먼저, 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 제1구동부(200)는 상기 나이프(110)의 제1면과 접촉하는 제1구동롤러(210); 상기 제1구동롤러(210)를 회전시키기 위한 제1구동모터(220); 및 상기 나이프(110)의 제2면과 접촉하고, 상기 제1구동롤러(210)와 마주보고 배치되는 제1지지롤러(230)를 포함한다.
- [0079] 이때, 상기 제1구동롤러(210)는 제1구동롤러 회전축(211)을 포함하고, 상기 제1지지롤러(230)는 제1지지롤러 회전축(231)을 포함한다.
- [0080] 즉, 상기 제1구동롤러(210)는 상기 제1구동롤러 회전축(211)을 기준으로 회전하고, 상기 제1지지롤러(230)는 상기 제1지지롤러 회전축(231)을 기준으로 회전하게 된다.
- [0081] 다음으로, 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 제1구동부(200)는, 상기 제1구동롤러(210)를 지지하기 위한 제1구동롤러 지지체(242); 및 상기 제1구동롤러 지지체(410)와 마주보고 배치되며, 상기 제1지지롤러(230)를 지지하

기 위한 제1지지롤러 지지체(241)를 포함한다.

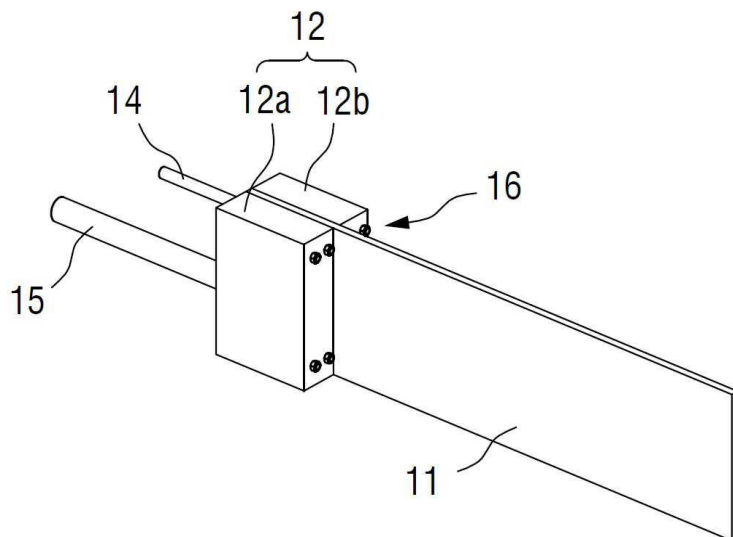
- [0082] 즉, 상기 제1구동롤러 지지체(242)의 내부에는 상기 제1구동롤러(210)가 안착되어 배치되며, 이때, 상기 제1구동롤러 회전축(211)은 상기 제1구동롤러 지지체(242)의 일정 영역에 체결되어, 상기 제1구동롤러(210)는 상기 제1구동롤러 회전축(211)을 기준으로 회전할 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 제1지지롤러 지지체(241)의 내부에는 상기 제1지지롤러(230)가 안착되어 배치되며, 이때, 상기 제1지지롤러 회전축(231)은 상기 제1지지롤러 지지체(241)의 일정 영역에 체결되어, 상기 제1지지롤러(230)는 상기 제1지지롤러 회전축(231)을 기준으로 회전할 수 있다.
- [0084] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1구동부(200)는, 상기 제1구동롤러 지지체(242)의 일측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체(241)의 일측 단부를 체결하는 제1-1체결고정장치(243)를 포함하며, 또한, 상기 제1구동롤러 지지체(242)의 타측 단부와 상기 제1지지롤러 지지체(241)의 타측 단부를 체결하는 제1-2체결고정장치(244)를 포함한다.
- [0085] 즉, 상기 제1-1체결고정장치(243) 및 상기 제1-2체결고정장치(244)를 통해, 상기 제1구동롤러 지지체(242)와 상기 제1지지롤러 지지체(241)를 체결함으로써, 상기 제1구동롤러(210)가 상기 나이프(110)의 제1면과 접촉하는 상태를 유지하고, 또한, 상기 제1지지롤러(230)가 상기 나이프(110)의 제2면과 접촉하는 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0086] 한편, 상술한 바와 같이, 상기 제2구동부는 상기 제1구동부와 동일할 수 있으며, 보다 구체적으로, 상기 제2구동부(300)는, 상기 나이프(110)의 제1면과 접촉하는 제2구동롤러(310); 상기 제2구동롤러(310)를 회전시키기 위한 제2구동모터(320); 및 상기 나이프(110)의 제2면과 접촉하고, 상기 제2구동롤러(310)와 마주보고 배치되는 제2지지롤러(330)를 포함한다.
- [0087] 이때, 상기 제2구동롤러(310)는 제2구동롤러 회전축(미도시)을 포함하고, 상기 제2지지롤러(330)는 제2지지롤러 회전축(미도시)을 포함한다.
- [0088] 또한, 본 발명에 따른 제2구동부(300)는, 상기 제2구동롤러(310)를 지지하기 위한 제2구동롤러 지지체(미도시); 및 상기 제2구동롤러 지지체(미도시)와 마주보고 배치되며, 상기 제2지지롤러(330)를 지지하기 위한 제2지지롤러 지지체(미도시)를 포함한다.
- [0089] 또한, 상기 제2구동부(300)는, 상기 제2구동롤러 지지체(미도시)의 일측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체(미도시)의 일측 단부를 체결하는 제2-1체결고정장치(미도시)를 포함하며, 또한, 상기 제2구동롤러 지지체(미도시)의 타측 단부와 상기 제2지지롤러 지지체(미도시)의 타측 단부를 체결하는 제2-2체결고정장치(미도시)를 포함한다.
- [0090] 이는 상술한 바와 같은 제1구동부와 동일하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0091] 이상에서와 같이, 일반적인 나이프 조립체의 나이프의 경우, 상기 나이프에 의해 발생하는 아크(arc)를 통해 원자료를 절단하는 작업을 계속적으로 진행함에 따라, 상기 나이프는 소모영역이 발생하게 되고, 상기 나이프에 상술한 소모영역이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프를 교체하는 것이 필요하다.
- [0092] 이때, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단장치의 경우, 원자로 수중에서 절단을 진행하는 장치이기 때문에, 상기 나이프를 수시로 교체하는 것이 용이하지 않으며, 따라서, 상기 절단 장치에서의 나이프의 교체주기를 최대한 길게 하는 것이 필요한 실정이다.
- [0093] 하지만, 본 발명에서는, 상기 나이프에 상술한 소모영역이 광범위하게 발생하는 경우, 상기 나이프를 기준으로 상기 클램핑부의 위치를 이동시켜 변경함으로써, 원자로의 절단시, 상기 나이프의 다양한 위치를 상기 나이프와 상기 원자로의 접촉 영역으로 설정할 수 있으므로, CAMC(Contact Arc Metal Cutting) 방식에 의한 원자로 절단 장치에서의 나이프의 교체주기를 증가시킬 수 있다.
- [0094] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

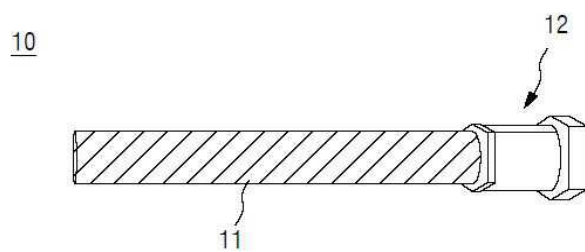
도면1



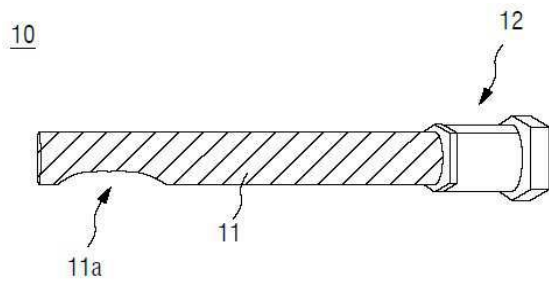
도면2



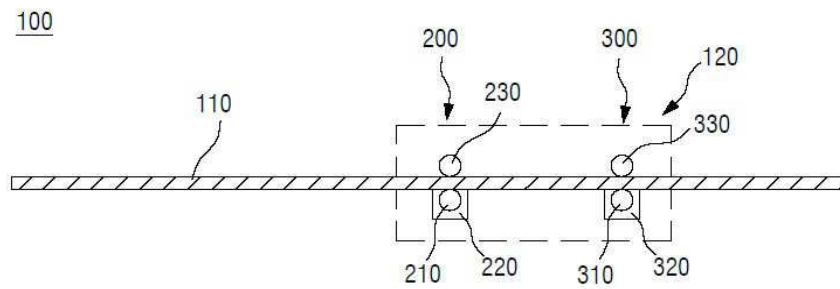
도면3



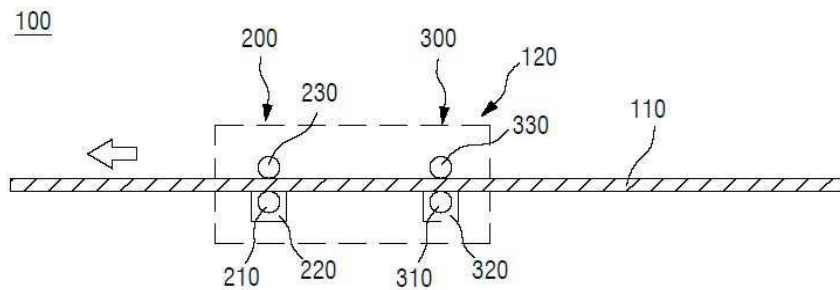
도면4



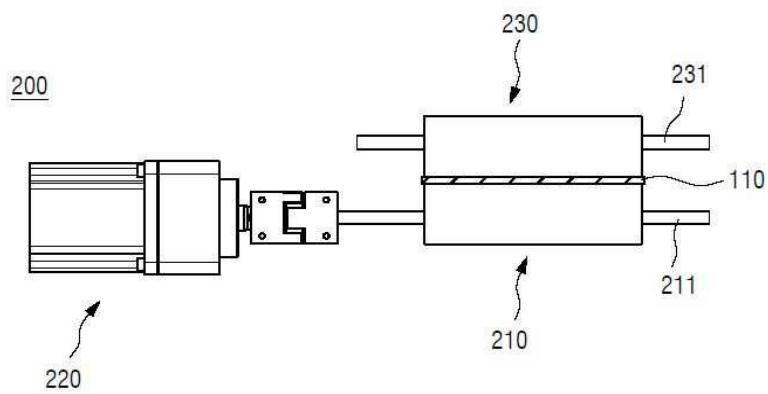
도면5



도면6



도면7



도면8

