



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월29일
 (11) 등록번호 10-1334932
 (24) 등록일자 2013년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B21B 45/02 (2006.01) B05B 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0019249
 (22) 출원일자 2013년02월22일
 심사청구일자 2013년02월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11057837 A*
 JP55153615 A*
 KR101167621 B1*
 KR1020090124164 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 김태훈
 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 113동 110
 4호
 이정호
 대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트
 206동 801호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 나승택, 조영현

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 정석우

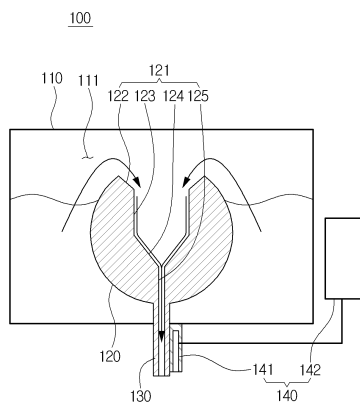
(54) 발명의 명칭 **냉각수 분사노즐**

(57) 요약

본 발명은 냉각수 분사노즐에 관한 것이며, 본 발명의 냉각수 분사노즐은 냉각수를 분사하며 후관 또는 강관을 냉각시키는 냉각수 분사노즐에 있어서, 내부에 냉각수를 저장하는 챔버; 상기 챔버 내부에 마련되고, 상기 냉각수가 분사되는 분사영역에서 상기 냉각수가 균일하게 분사되도록 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 감소하는 감소구간 및 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 일정하게 유지되는 유지구간이 교대로 반복되어 냉각수가 혼합되는 중공부가 형성되는 몸체부;를 포함하며, 상기 몸체부는 상기 챔버에 회전가능하게 마련됨으로써 상기 냉각수의 분사범위를 확장시키되 상기 몸체부의 회전을 통해 상기 냉각수를 상기 중공부 내부에서 혼합시켜 상기 냉각수를 균일하게 분사시키는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 의하면, 냉각수를 균일한 상태로 분사하여 후관 또는 강관의 냉각효율을 향상시킬 수 있는 냉각수 분사노즐이 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

도규형

대전광역시 유성구 노은동 열매마을9단지 801-1112
907동 1605호

오동욱

대전광역시 유성구 반석동 반석마을아파트 710-403

한용식

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101-201호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE4490

부처명 지식경제부

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 고효율 무교정 후판 가속냉각 제어기술 (2/3)

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.09.01 ~ 2013.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

냉각수를 분사하며 후판 또는 강판을 냉각시키는 냉각수 분사노즐에 있어서,
내부에 냉각수를 저장하는 챔버;

상기 챔버 내부에 마련되고, 상기 냉각수가 분사되는 분사영역에서 상기 냉각수가 균일하게 분사되도록 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 감소하는 감소구간 및 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 일정하게 유지되는 유지구간이 교대로 반복되어 냉각수가 혼합되는 중공부가 형성되는 몸체부;를 포함하며,

상기 몸체부는 상기 챔버에 회전가능하게 마련됨으로써 상기 냉각수의 분사범위를 확장시키되 상기 몸체부의 회전을 통해 상기 냉각수를 상기 중공부 내부에서 혼합시켜 상기 냉각수를 균일하게 분사시키는 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐.

청구항 2

제 1항에 있어서,

일단이 상기 중공부와 연결되고 타단이 상기 챔버의 외측으로 돌출되어 상기 냉각수를 토출하는 토출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 토출부는 상기 몸체부의 길이방향을 따라 연장되는 슬릿형인 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐.

청구항 4

제 1항에 있어서,

일단이 상기 유지구간과 연결되고 타단이 상기 챔버의 외측으로 돌출되어 상기 냉각수를 토출하는 토출부를 더 포함하며,

상기 유지구간의 폭과 상기 토출부의 폭이 동일하게 마련되는 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 챔버의 외측에 마련되며, 상기 후판 또는 강판에 공기를 분사하여 상기 후판 또는 강판에 잔류하는 체류수를 상기 후판 또는 강판으로부터 이탈시키는 공기분사부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 냉각수 분사노즐에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 냉각수가 분사되는 분사영역에서 단속이 발생하는 것을 방지하여 균일한 상태를 유지하며 냉각수를 분사할 수 있어 후관 또는 강관의 냉각효율을 향상시킬 수 있는 냉각수 분사노즐에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 철강제조공정을 살펴보면, 첫째, 철광석과 소결광 및 코크스를 용광로에 주입한 다음, 열을 가하여 철광석을 녹여 용선을 만든다. 제선공정; 고로에서 토페도카(Torpedo Ladle Car)로 이송된 용선, 고철 및 부원로를 전로에 장입한 후, 산소를 불어 넣어 용선 중의 불순물을 제거시키고 필요한 성분을 첨가시켜 원하는 성분과 적정 온도의 용강을 만드는 제강공정; 제강 공정에서 생산된 용강을 주형(mold)에 주입하고 연속적으로 인발하고 냉각시켜 직접 소정의 반제품 슬래브를 제조하는 연속주조공정; 연속주조에서 생산된 반제품을 후관공정으로 이송시켜 재가열한 후, 각각의 열연 압연기에서 소정의 형상 및 치수를 갖는 제품을 생산하는 공정, 즉 반제품을 가열하여 두 개의 롤(roll) 사이에 밀어 넣고 압착시켜 여러 가지 형태의 강재를 만드는 압연공정 등으로 구분된다.

[0003] 특히, 압연공정은 압연기에서 원하는 두께로 압연한 후, 롤러 테이블을 통해 이송되면서 각 규격의 재질에 맞는 냉각 온도까지 신속하게 냉각하게 되며, 이러한 후관 또는 강관의 냉각공정이 매우 중요하게 인식되고 있다.

[0004] 이러한 냉각 공정에서 노즐로부터 분사되는 냉각수는 냉각수가 분사되는 분사영역에서 유수의 흐름이 끊기는 단속구간이 종종 발생하며 후관 또는 강관으로 적정한 양의 냉각수가 분사되지 못함으로써 사용자가 원하는 냉각 온도까지 후관 또는 강관을 냉각시키지 못하는 문제점이 발생한다.

[0005] 또한, 적정한 양으로 분사되지 못하는 냉각수에 의해 후관 또는 강관의 표면에 체류하여 냉각을 방해하는 체류수가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 냉각수를 균일한 상태로 분사하여 후관 또는 강관의 냉각효율을 향상시킬 수 있는 냉각수 분사노즐을 제공함에 있다.

[0007] 또한, 후관 또는 강관에 잔류하는 체류수를 효율적으로 제거할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 내부에 냉각수를 저장하는 챔버; 상기 챔버 내부에 마련되고, 상기 냉각수가 분사되는 분사영역에서 상기 냉각수가 균일하게 분사되도록 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 감소하는 감소구간 및 상기 냉각수의 유동방향을 따라 폭 및 길이가 일정하게 유지되는 유지구간이 교대로 반복되어 냉각수가 혼합되는 중공부가 형성되는 몸체부;를 포함하며, 상기 몸체부는 상기 챔버에 회전가능하게 마련됨으로써 상기 냉각수의 분사범위를 확장시키되 상기 몸체부의 회전을 통해 상기 냉각수를 상기 중공부 내부에서 혼합시켜 상기 냉각수를 균일하게 분사시키는 것을 특징으로 하는 냉각수 분사노즐에 의해 달성된다.

[0009] 여기서, 일단이 상기 중공부와 연결되고 타단이 상기 챔버의 외측으로 돌출되어 상기 냉각수를 토출하는 토출부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 또한, 상기 토출부는 상기 몸체부의 길이방향을 따라 연장되는 슬릿형인 것이 바람직하다.

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 여기서, 일단이 상기 유지구간과 연결되고 타단이 상기 챔버의 외측으로 돌출되어 상기 냉각수를 토출하는 토출부를 더 포함하며, 상기 유지구간의 폭과 상기 토출부의 폭이 동일하게 마련되는 것이 바람직하다.

[0014] 삭제

[0015] 또한, 상기 챔버의 외측에 마련되며, 상기 후판 또는 강판에 공기를 분사하여 상기 후판 또는 강판에 잔류하는 체류수를 상기 후판 또는 강판으로부터 이탈시키는 공기분사부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 냉각수가 분사되는 분사영역에서 냉각수를 균일하게 분사할 수 있는 냉각수 분사노즐이 제공된다.

[0017] 또한, 챔버에 몸체부가 회전가능하게 마련되어 냉각수의 분사범위를 확대시킬 수 있다.

[0018] 또한, 공기분사부에 의해 후판 또는 강판에 체류하는 체류수를 용이하게 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 냉각수 분사노즐을 개략적으로 도시한 단면도이고,
- 도 2는 도 1의 냉각수 분사노즐에서 챔버를 분해한 모습을 개략적으로 도시한 사시도이고,
- 도 3은 도 1의 냉각수 분사노즐에서 중공부의 모습을 개략적으로 도시한 평면도이고,
- 도 4는 도 1의 냉각수 분사노즐에서 후판 또는 강판으로 냉각수 및 공기를 분사하는 모습을 개략적으로 도시한 사시도이고,
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각수 분사노즐을 개략적으로 도시한 단면도이고,
- 도 6는 도 5의 냉각수 분사노즐에서 챔버를 분해한 모습을 개략적으로 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.
- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 냉각수 분사노즐을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)은 냉각수를 균일한 상태로 분사할 수 있는 것으로서, 챔버(110)와 몸체부(120)와 토출부(130)와 공기분사부(140)를 포함한다.
- [0024] 상기 챔버(110)가 내부에 냉각수를 저장할 수 있는 것으로서, 내부에 형성된 중공(111)에 냉각수가 저장된다.
- [0025] 도 2는 도 1의 냉각수 분사노즐에서 챔버를 분해한 모습을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 3은 도 1의 냉각수 분사노즐에서 중공부의 모습을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0026] 도 2 또는 도 3을 참조하면, 상기 몸체부(120)는 챔버(110) 내부에 마련되며, 챔버(110)의 중공(111)에 저장된 냉각수가 유입되어 챔버(110) 외측으로 토출되도록 냉각수의 유동통로인 중공부(121)가 형성된다.
- [0027] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 몸체부(120)는 원통형으로 마련되나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 여기서, 후술할 토출부(130)가 형성되지 않은 경우에 냉각수가 챔버(110)의 외측으로 분사되도록 몸체부(120)의 최하단부는 챔버(110)의 하면에 접촉하도록 마련될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 상기 중공부(121)는 챔버(110) 내부에 저장된 냉각수가 유입되고 챔버(110) 외부로 토출되도록 안내하는 통로의 역할을 하는 것이다. 또한, 냉각수가 분사되는 분사영역에서 냉각수가 균일하게 분사되도록 유동방향을 따라 점진적으로 폭이 감소하도록 형성된다.
- [0030] 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 중공부(121)는 중력방향을 따라 형성되므로 중공부(121)의 폭은 몸체부(120)의 상측에서 하측으로 접근할수록 폭이 좁아지나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0031] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 중공부(121)는 2개의 감소구간(122,124)과 2개의

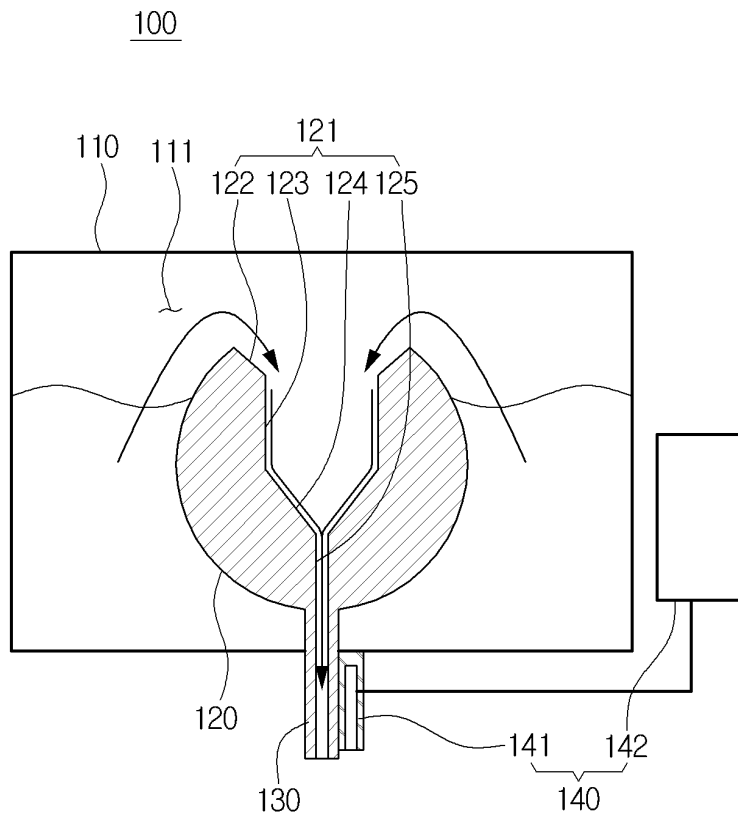
유지구간(123,125)이 교대로 배치된다. 즉, 몸체부(120)의 상측으로부터 제1 감소구간(122), 제1 유지구간(123), 제2 감소구간(124) 및 제2 유지구간(125)이 순차적으로 형성된다.

- [0032] 여기서, 중공부(121)의 최상단에 배치된 제1 감소구간(122) 상부의 단면적이 중공부(121) 중에서 단면적이 가장 크게 형성되어, 냉각수가 중공부(121)로 충분히 유입될 수 있다.
- [0033] 한편, 냉각수는 제1 감소구간(122)의 외벽면을 따라 가장 활발하게 유입되나 냉각수가 제1 유지구간(123), 제2 감소구간(124) 및 제2 유지구간(125)을 유동하면서 중공부(121)의 외벽면을 따라 유동하는 냉각수의 유동을 혼합하여 제2 유지구간(125)에 냉각수가 도달했을시 냉각수는 제2 유지구간(125) 내측으로 균일한 유동을 한다.
- [0034] 다만, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)과 같이 감소구간과 유지구간이 반드시 2회로 한정되어야 하는 것은 아니며, 중공부(121)의 최하단부의 폭, 즉 챔버(110) 외측으로 분사되는 냉각수의 폭을 고려하여 달리 설정이 가능하다.
- [0035] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐에서 중공부(121)의 최하단부는 몸체부(120)의 길이방향을 따라 길게 연장된 슬릿으로 형성되나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0036] 상기 토출부(130)는 일단이 중공부(121)에 연결되고, 타단이 챔버(110) 외측으로 돌출되게 형성되어 챔버(110) 외부의 후판 또는 강판으로 냉각수를 분사하는 것이다.
- [0037] 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 토출부(130)는 중공부(121)의 최하단부, 즉 본 발명의 제1실시예(100)에서의 제2 유지구간(125)과 연결되며 중공부(121)의 폭과 제2 유지구간(125)의 폭은 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0038] 또한, 토출부(130)는 몸체부(120)의 길이방향으로 따라 연장되는 슬릿형으로 마련되어 중공부(121)의 최하단부와 대응되게 마련되는 것이 바람직하나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 상기 공기분사부(140)는 챔버(110)의 외측에 마련되어 후판 또는 강판 상에 체류하는 체류수에 공기를 분사하여 체류수를 후판 또는 강판으로부터 제거하는 것으로 공기분사노즐(141)과 공기저장부(142)를 포함한다.
- [0040] 후판 또는 강판으로 균일한 상태의 냉각수를 분사하더라도 분사영역의 중앙측에서 분사되는 냉각수는 주변측에서 분사되는 냉각수에 의해 유동이 제한되어 후판 또는 강판 상에 체류수로 체류할 가능성이 있고, 공기분사부(140)에서 공기를 분사하여 이러한 체류수를 후판 또는 강판으로부터 제거할 수 있다.
- [0041] 상기 공기분사노즐(141)은 후판 또는 강판에 잔류하는 체류수를 제거하도록 후판 또는 강판을 향하여 공기를 분사하는 것으로서, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 공기분사노즐(141)은 토출부(130)의 측면 상에 배치되나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 한편, 공기분사노즐(141)이 복수 개로 마련되는 경우의 각각의 공기분사노즐(141) 간의 이격된 거리, 공기분사노즐로부터 분사되는 공기압 등은 냉각되는 후판 또는 강판의 폭, 길이 등을 고려하여 조절가능하다.
- [0043] 상기 공기저장부(142)는 공기분사노즐(141)과 연결되며, 체류수를 제거하기 위해 분사되는 공기를 저장하는 것이다.
- [0044] 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 공기분사부(140)는 챔버(110)의 하측에 마련되고, 토출부(130)의 측면 상에 마련되나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0045] 도 4는 도 1의 냉각수 분사노즐에서 후판 또는 강판으로 냉각수 및 공기를 분사하는 모습을 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)은 이송 중인 후판이나 강판의 상측에 마련되어, 후판 또는 강판으로 냉각수 및 공기를 분사하는 후판 또는 강판의 냉각시스템에 사용된다.
- [0047] 지금부터는 상술한 냉각수 분사노즐의 제1실시예의 작동에 대하여 냉각수의 유동을 기준으로 설명한다.
- [0048] 냉각수는 챔버(110) 내부에 저장되며, 신속하게 후판 또는 강판으로 냉각수를 분사하도록 냉각공정이 수행되기 이전에 냉각수가 미리 챔버(110) 내부에 저장될 수 있고, 분사되는 냉각수를 보충하기 위하여 냉각공정 시에도 챔버(110) 내부로 냉각수가 유입될 수 있다. 또한, 상술한 2개의 냉각수 공급방법이 모두 활용될 수 있음은 당연하다.

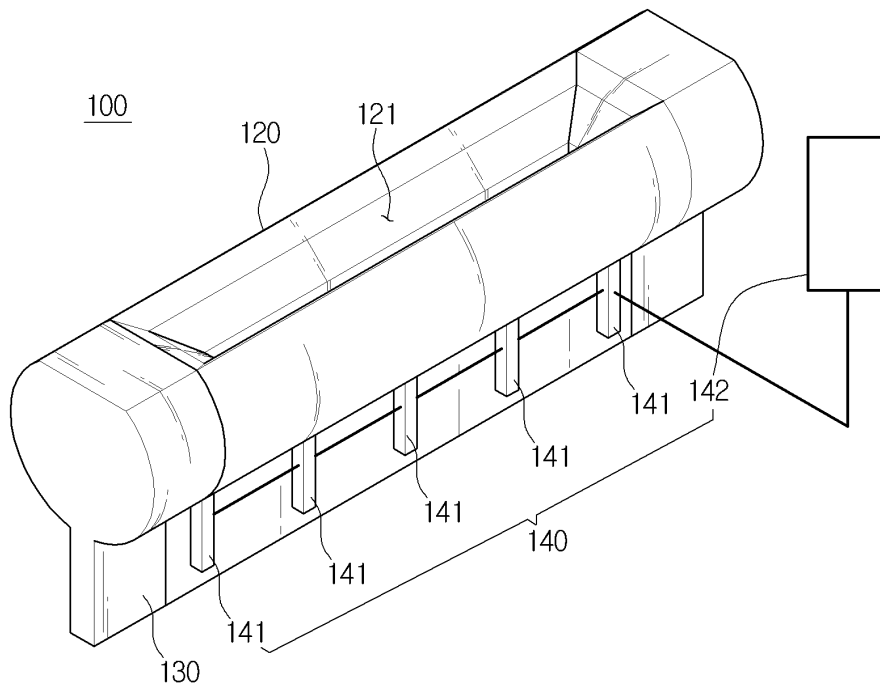
- [0049] 후관 또는 강관의 냉각공정을 진행중에 냉각수가 챔버(110) 내부로 유입되는 경우, 몸체부(120)의 최상단에 형성된 제1 감소구간(122)의 외벽면을 따라 냉각수가 증공부(121)로 유입된다.
- [0050] 제1 감소구간(122)의 폭은 유동방향을 따라 유동할수록 좁아지므로, 냉각수는 제1 감소구간(122)의 중심으로 집중되는 방향으로 유동한다.
- [0051] 냉각수가 제1 유지구간(123)으로 진입하더라도 냉각수는 관성에 의해 제1 감소구간(122)에서의 유동방향을 유지하게 되고, 증공부(121)의 반대측 외벽면에 접촉하거나 반대측 외벽면으로부터 유동하는 냉각수와 충돌하여 1차적으로 냉각수의 유동이 혼합된다.
- [0052] 1차적으로 혼합된 냉각수는 제2 감소구간(124)에 진입하게 되며, 냉각수는 제2 감소구간(124)의 중심으로 집중하는 방향으로 유동하고, 제2 유지구간(125)에 진입하게 되면 2차적으로 냉각수의 유동이 혼합되어 제2 유지구간(125)을 따라 유동하는 동안 냉각수는 균일한 상태를 유지하며 유동한다.
- [0053] 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 증공부(121)의 2개의 감소구간과 유지구간이 교대로 반복형성되어 상술한 것과 같이 냉각수의 유동을 균일하게 유지하나, 냉각수의 분사유량을 고려하여 달리 설정할 수 있음은 상술한 것과 동일하다.
- [0054] 또한, 제1 감소구간(122)의 최상부에서의 폭, 제1 감소구간(122) 및 제2 감소구간(124)에서 폭의 감소비율, 제2 유지구간(125)의 폭 등도 냉각수의 분사유량을 고려하여 달리 설정할 수 있다.
- [0055] 여기서, 챔버(110) 내부로 공급되는 냉각수의 유량은 적어도 챔버(110)의 외부로 토출되는 냉각수의 유량과 동일하게 유입되는 것이 바람직하다.
- [0056] 제2 유지구간(125)을 유동하면서 균일한 유동상태를 유지하는 냉각수는 제2 유지구간(125)과 연결된 토출부(130)를 따라 유동하며, 후관 또는 강관 상으로 토출된다.
- [0057] 한편, 냉각수 분사에 의한 냉각공정 중에서 냉각수가 분사되는 분사영역 중에서 중심부 영역의 냉각수는 주변부 영역의 냉각수에 의해 유동이 제한되어 후관 또는 강관으로부터 이탈되지 못하여 후관 또는 강관 상에 체류하는 체류수로 잔류할 수 있다.
- [0058] 이러한 체류수를 후관 또는 강관으로부터 제거하기 위하여 챔버(110)의 하측에 공기분사부(140)가 마련되어 후관 또는 강관 상에 체류하는 체류수에 강제적인 유동을 형성하여 체류수를 후관 또는 강관으로부터 이탈시킨다.
- [0059] 다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 냉각수 분사노즐(200)에 대하여 설명한다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 냉각수 분사노즐을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 냉각수 분사노즐(200)은 냉각수를 균일하게 분사할 수 있으며 또한 회전체에 의해 냉각수의 분사범위를 확대할 수 있는 것으로서, 챔버(210)와 몸체부(220)와 토출부(130)와 공기분사부(140)와 회동부(250)를 포함한다.
- [0062] 상기 챔버(210)가 내부에 냉각수를 저장할 수 있는 것으로서, 내부에 형성된 증공(111)에 냉각수가 저장된다.
- [0063] 또한, 챔버(210)에서 후술할 몸체부(220)의 하측과 대응되는 영역에는 홈(212)이 형성되어, 몸체부(220)의 회전시 토출부(130)의 회전이 방해받는 것을 방지한다.
- [0064] 도 6는 도 5의 냉각수 분사노즐에서 챔버를 분해한 모습을 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 상기 몸체부(220)는 챔버(210) 내부에 마련되며, 챔버(210)의 증공(111)에 저장된 냉각수가 유입되어 챔버(210) 외측으로 토출되도록 냉각수의 유동통로인 증공부(121)가 형성된다.
- [0066] 여기서 증공부(121)는 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서의 증공부(121)와 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.
- [0067] 상기 몸체부(220)에서 제2 유지구간(125)을 포함하는 하단부는 챔버(210)의 홈(212)에 의해 외부로 노출되어 몸체부(220)의 회전시 냉각수의 분사영역을 확보한다.
- [0068] 상기 토출부(130)와 상기 공기분사부(140)는 본 발명의 제1실시예에 따른 냉각수 분사노즐(100)에서 설명한 것과 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.

도면

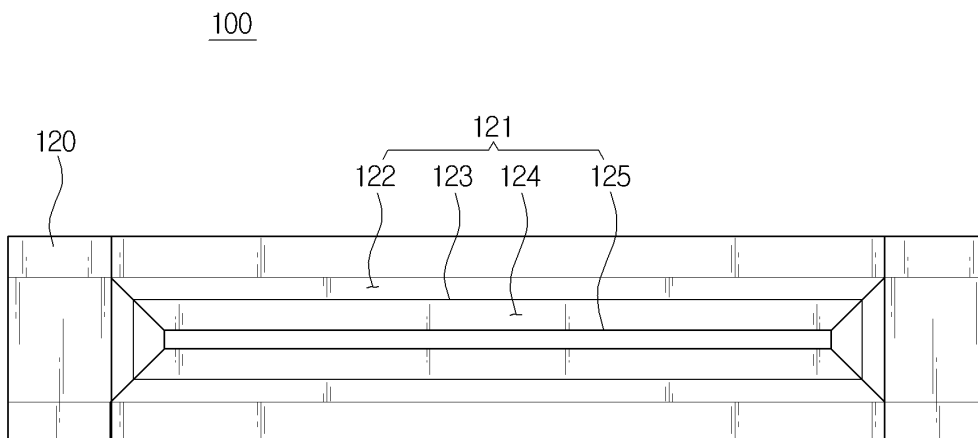
도면1



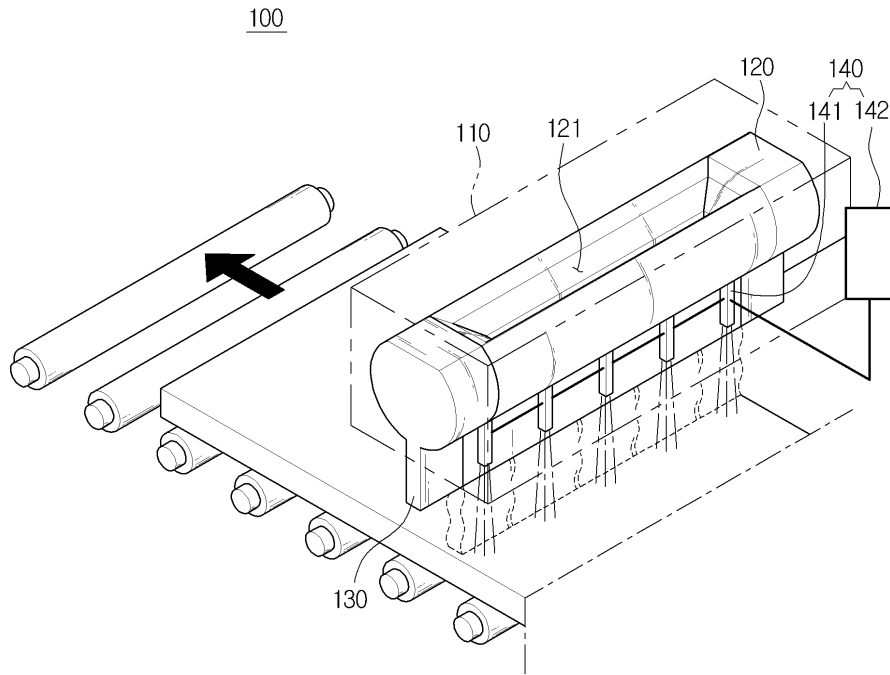
도면2



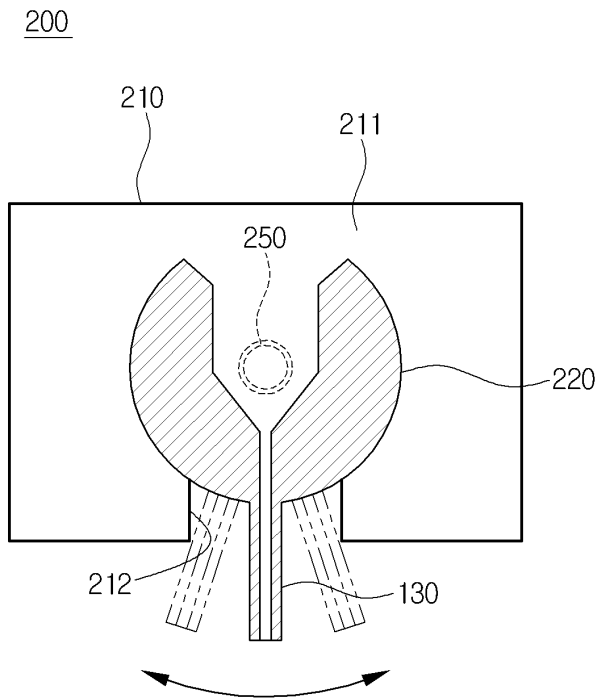
도면3



도면4



도면5



도면6

