



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0015151
(43) 공개일자 2023년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21C 15/02 (2006.01) F16K 31/46 (2006.01)
F16K 5/02 (2006.01) G21C 13/028 (2006.01)
G21C 15/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G21C 15/02 (2013.01)
F16K 31/46 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0096557
(22) 출원일자 2021년07월22일
심사청구일자 2021년07월22일

(71) 출원인
한국원자력연구원
대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
(72) 발명자
조현준
대전광역시 유성구 죽동로 321, 108동 602호 (죽동, 금성백조예미지)
김영인
대전광역시 유성구 가정로 65, 108동 204호 (신성동, 대림두레아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 15 항

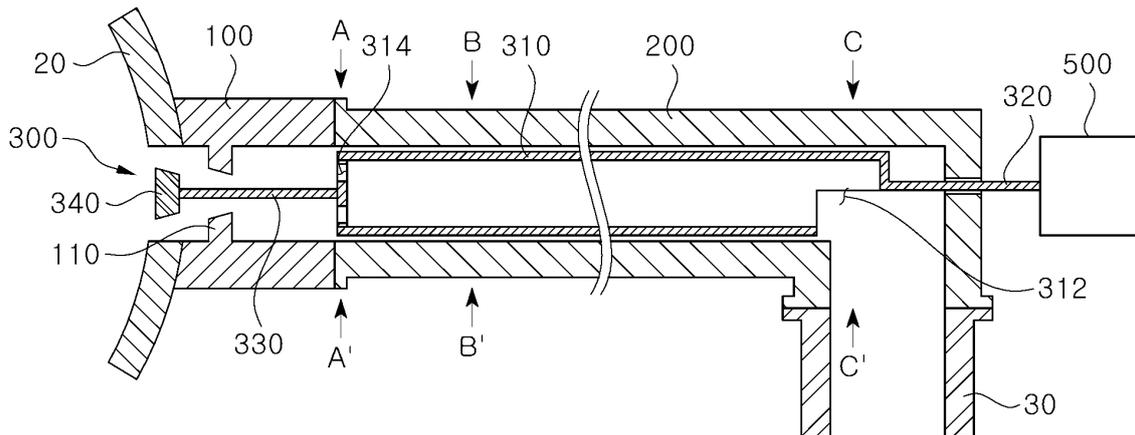
(54) 발명의 명칭 원자로의 밸브 장치 및 원전

(57) 요약

본 발명은 원자로의 밸브 장치 및 원전에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따르면, 일단이 원자로 용기에 결합되는 노즐부; 일단이 상기 노즐부에 연결되는 연결 배관; 및 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 상기 노즐부를 개폐하는 제1 밸브를 포함하고, 상기 제1 밸브는, 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되거나 상기 길이 방향을 중심으로 회전되도록 동작되는 제1 연결부; 상기 제1 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제1 밸브 플러그; 및 상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제1 연결부가 동작되도록 구동하는 제1 구동기를 포함하는, 밸브 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

F16K 5/0207 (2013.01)

G21C 13/028 (2013.01)

G21C 15/18 (2013.01)

Y02E 30/30 (2020.08)

(72) 발명자

신수재

세종특별자치시 보듬2로 42, 1410동 1303호 (도담동, 도람마을14단지)

유승엽

대전광역시 유성구 관평1로 12 (관평동, 대덕테크노밸리7단지아파트)

장정봉

대전광역시 유성구 가정로 306-6, 102동 1002호 (도룡동, 도룡에스케이뷰)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711129153
과제번호	2020M2D7A1079178
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	SMART혁신기술개발사업(R&D)
연구과제명	혁신 SMART 계통 요소기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국원자력연구원
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

일단이 원자로 용기에 결합되는 노즐부;

일단이 상기 노즐부에 연결되는 연결 배관; 및

상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 상기 노즐부를 개폐하는 제1 밸브를 포함하고,

상기 제1 밸브는,

상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되거나 상기 길이 방향을 중심으로 회전되도록 동작되는 제1 연결부;

상기 제1 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제1 밸브 플러그; 및

상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제1 연결부가 동작되도록 구동하는 제1 구동기를 포함하는,

밸브 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 노즐부에는, 상기 노즐부의 내측면에서 돌출되어 형성된 제1 밸브 시트가 배치되고,

상기 제1 밸브 플러그는 상기 제1 밸브 시트에 접촉되어 상기 노즐부를 폐쇄하는,

밸브 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 구동기는 상기 연결 배관의 외부에 배치되고,

상기 제1 밸브는,

상기 제1 연결부의 타단에 배치되고, 상기 연결 배관을 관통하여 상기 제1 구동기와 연결되는 구동바를 더 포함하는,

밸브 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 밸브는,

상기 제1 밸브 플러그와 상기 제1 연결부를 연결하며, 상기 노즐부가 개방될 때 상기 제1 밸브 플러그가 상기 원자로 용기 측에 배치되도록 상기 제1 밸브 시트를 관통하는 밸브바를 더 포함하는,

밸브 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 연결부는 내부에 냉각수가 이동되는 공간을 가지며, 일단에 하나 이상의 제1 연결두홀이 형성되고, 타단에 하나 이상의 제1 연결미홀이 형성된,

밸브 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배관의 내부에 배치되며, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 상기 노즐부를 개폐하는 제2 밸브를 더 포함하고,

상기 제2 밸브는,

내부에 상기 제1 연결부가 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되는 제2 연결부;

상기 제2 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제2 밸브 플러그; 및

상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제2 연결부가 이동되도록 구동하는 제2 구동기를 포함하는,

밸브 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 노즐부에는, 상기 노즐부의 내측면에서 돌출되어 형성된 제1 밸브 시트 및 제2 밸브 시트가 상기 길이 방향을 따라 이격되어 배치되고,

상기 제1 밸브 플러그는 상기 원자로 용기로부터 상기 연결 배관을 향하는 방향으로 이동함으로써 상기 제1 밸브 시트에 접촉되며,

상기 제2 밸브 플러그는 상기 제1 밸브 플러그와 동일한 방향으로 이동함으로써 상기 제2 밸브 시트에 접촉되고,

상기 제1 밸브 및 상기 제2 밸브는, 상기 제1 밸브 플러그가 상기 제1 밸브 시트에 접촉되고, 상기 제2 밸브 플러그가 상기 제2 밸브 시트에 접촉되었을 때, 상기 노즐부를 폐쇄하는,

밸브 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제2 구동기는 상기 연결 배관의 외부에 배치되고,

상기 제2 밸브는,

상기 제2 연결부의 타단에 배치되며, 상기 연결 배관을 관통하여 상기 제2 구동기와 연결되는 구동관을 더 포함하는,

밸브 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 밸브는,

상기 제1 연결부의 타단에 배치되며, 상기 구동관을 관통하여 상기 제1 구동기와 연결되는 구동바를 더 포함하는,

밸브 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제2 밸브는,

상기 제2 연결부의 일단에 배치되며, 상기 제2 밸브 플러그와 상기 제2 연결부를 연결하는 밸브관을 더 포함하는,

밸브 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 연결부는 상기 연결 배관을 관통하여 상기 제1 구동기와 연결되는 구동바이고,

상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 노즐부 사이를 개폐하는 제2 밸브를 더 포함하며,

상기 제2 밸브는,

내부에 상기 구동바가 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향으로 배치된 회전축을 기준으로 회전되는 제2 연결부;

상기 제2 연결부의 일단에 배치되며, 상기 원자로 용기와 상기 노즐부 사이를 개폐하는 제2 밸브 플러그; 및

상기 연결 배관 외부에 배치되고, 상기 제2 연결부를 회전시키는 제2 구동기를 포함하는,

밸브 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제2 연결부에는, 상기 제2 연결부의 내측면에서 돌출되어 형성된 제1 밸브 시트가 배치되고,

상기 제1 밸브 플러그는 상기 제1 밸브 시트에 접촉되어 상기 원자로 용기와 상기 노즐부 사이를 폐쇄하는,

밸브 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 원자로 용기 및 상기 노즐부 중 어느 하나에 배치되고, 하나 이상의 시트홀이 형성된 제2 밸브 시트를 더 포함하고,

상기 제2 밸브 플러그에는 하나 이상의 플러그홀이 형성되며,

상기 제2 연결부의 회전에 따라 하나 이상의 상기 시트홀의 위치 및 하나 이상의 상기 플러그홀의 위치가 일치하는지 여부에 따라 상기 제2 밸브가 개폐되는,

밸브 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제2 밸브 플러그에는 상기 제2 밸브 플러그가 상기 제2 밸브 시트에 밀착되어 하나 이상의 상기 시트홀을 폐쇄하도록 상기 제2 밸브 플러그의 일면보다 돌출되게 형성된 하나 이상의 플러그볼이 형성된,

밸브 장치.

청구항 15

원자로 용기; 및

상기 원자로 용기의 일 측에 배치되고, 상기 원자로 용기에 냉각수가 유동되는 것을 차단할 수 있게 개폐하는 밸브 장치를 포함하고,

상기 밸브 장치는,

일단이 상기 원자로 용기에 결합되는 노즐부;

일단이 상기 노즐부에 연결되는 연결 배관; 및

상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 노즐부를 개폐하는 제1 밸브를 포함하고,

상기 제1 밸브는,

상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되거나 상기 길이 방향을 중심으로 회전되도록 동작되는 제1 연결부;

상기 제1 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제1 밸브 플러그; 및

상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제1 연결부가 동작되도록 구동하는 제1 구동기를 포함하는,

원전.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원자로의 밸브 장치 및 원전에 관한 것으로, 원자로의 노즐을 개폐할 수 있는 밸브를 원격으로 구동할 수 있는 원자로의 밸브 장치 및 원전에 대한 발명이다.

배경 기술

[0002] 원자로에는 핵연료들이 포함된 노심이 설치된다. 이러한 노심에서 핵연료의 핵분열에 의해 열이 발생하면 발생된 열을 이용하여 증기를 생산하고 생산된 증기로 터빈을 구동하여 전력을 생산하는 것이 원자력 발전이다. 증기를 생산하기 위해 노심과 증기발생기 사이에 물을 매개로 이용하는 연속적인 순환계가 형성되는데, 이러한 순환계가 원전의 일차계통이고 일차계통을 순환하는 물을 일차계통 냉각수라 한다.

[0003] 이렇게 원자로의 일차계통은 노심을 포함하는 원자로 압력용기, 가압기, 증기발생기, 원자로 냉각재 펌프 및 연결 배관 등으로 구성될 수 있다. 이 때, 일차계통은 150 기압 이상의 고압으로 가압되어 있는데, 일차계통 냉각수가 누수되는 경우, 방사성 물질이 포함된 일차계통 냉각수가 격납 건물 내부로 유출될 수 있고, 또한, 일차계통 냉각수가 감소되어 노심의 냉각 능력이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0004] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 일차계통 냉각수가 누수되지 않도록 격리 밸브를 이용하는 연구가 있다. 이러한 격리 밸브는 원자로 용기의 노즐에 설치되고, 격리 밸브를 구동시키는 구동부가 노즐부에 설치된다. 그러나 이렇게 구동부가 격리 밸브와 인접한 노즐부에 설치됨에 따라 노즐부에 가해지는 하중에 커지는 문제가 있다. 더욱이, 하나의 노즐부에 두 개 이상의 격리 밸브를 설치하는 경우, 두 개의 격리 밸브를 각각 제어하기 위해 두 개의 구동부가 노즐부에 설치되기 때문에 노즐부에 가해지는 하중이 더욱 커지는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 등록특허 제6454622호 (2018.12.21.)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1234570호 (2013.02.13.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 상기와 같은 배경에서 발명된 것으로서, 원자로 용기의 노즐부에 걸리는 하중을 줄일 수 있는 원자로의 밸브 장치 및 원전을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 일단이 원자로 용기에 결합되는 노즐부; 일단이 상기 노즐부에 연결되는 연결 배관; 및 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 상기 노즐부를 개폐하는 제1 밸브를 포함하고, 상기 제1 밸브는, 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되거나 상기 길이 방향을 중심으로 회전되도록 동작되는 제1 연결부; 상기 제1 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제1 밸브 플러그; 및 상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제1 연결부가 동작되도록 구동하는 제1 구동기를 포함하는, 밸브 장치가 제공될 수 있다.

[0008] 한편, 본 발명의 일 측면에 따르면, 원자로 용기; 및 상기 원자로 용기의 일 측에 배치되고, 상기 원자로 용기에 냉각수가 유동되는 것을 차단할 수 있게 개폐하는 밸브 장치를 포함하고, 상기 밸브 장치는, 일단이 상기 원자로 용기에 결합되는 노즐부; 일단이 상기 노즐부에 연결되는 연결 배관; 및 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 원자로 용기와 상기 연결 배관을 선택적으로 연통시키기 위해 노즐부를 개폐하는 제1 밸브를 포함하고, 상기 제1 밸브는, 상기 연결 배관의 내부에 배치되고, 상기 연결 배관의 길이 방향을 따라 왕복 이동되거나 상기 길이 방향을 중심으로 회전되도록 동작되는 제1 연결부; 상기 제1 연결부의 일단에 배치되며, 상기 노즐부를 선택적으로 개폐하는 제1 밸브 플러그; 및 상기 노즐부에 이격되어 배치되고, 상기 제1 연결부가 동작되도록 구동하는 제1 구동기를 포함하는, 원전이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 실시예는, 원자로의 밸브 장치에서 구동부와 밸브를 분리하여 배치함에 따라 구동부에 의해 원자로 용기의 노즐부에 걸리는 하중을 줄일 수 있다.

[0010] 또한, 일반 배관에 연결되어 내부에 밸브가 설치된 연결 배관이 일부 파손되더라도 밸브가 구동되는 경우, 파손된 연결 배관을 통해 외부로 방사성 물질이 배출되는 것을 밸브의 동작으로 차단할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸브 장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 도 1의 절취선 A-A'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1의 절취선 B-B'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 1의 절취선 C-C'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸브 장치가 동작하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸브 장치를 도시한 도면이다.
- 도 7은 도 6의 절취선 D-D'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 8은 도 6의 절취선 E-E'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 9는 도 6의 절취선 F-F'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸브 장치가 동작하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치를 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치에서 제2 밸브가 개방되었을 때 도 11의 절취선 G-G'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치에서 제2 밸브가 폐쇄되었을 때 도 11의 절취선 G-G'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 14는 도 11의 절취선 H-H'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 15는 도 11의 절취선 I-I'의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치에서 제2 밸브가 개방되었을 때 도 11의 영역 A를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치에서 제2 밸브가 폐쇄되었을 때 도 11의 영역 A를 확대하여 도시한 도면이다.

시한 도면이다.

도 18은 본 발명의 제4 실시예에 따른 밸브 장치를 도시한 도면이다.

도 19는 도 18의 절취선 J-J'의 단면을 도시한 도면이다.

도 20은 도 18의 절취선 K-K'의 단면을 도시한 도면이다.

도 21은 도 18의 절취선 L-L'의 단면을 도시한 도면이다.

도 22는 본 발명의 제5 실시예에 따른 밸브 장치를 도시한 도면이다.

도 23은 도 22의 절취선 M-M'의 단면을 도시한 도면이다.

도 24는 도 22의 절취선 N-N'의 단면을 도시한 도면이다.

도 25은 도 22의 절취선 O-O'의 단면을 도시한 도면이다.

도 26은 본 발명의 제5 실시예에 따른 밸브 장치가 동작하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 본 발명을 구현하기 위한 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0013] 아울러 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0014] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결', '지지', '접속', '공급', '전달', '접촉'된다고 언급된 때에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 지지, 접속, 공급, 전달, 접촉될 수도 있지만 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0015] 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도로 사용된 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.
- [0016] 또한, 본 명세서에서 상측, 하측, 측면 등의 표현은 도면에 도시를 기준으로 설명한 것이며 해당 대상의 방향이 변경되면 다르게 표현될 수 있음을 미리 밝혀둔다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0017] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0018] 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0019] 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명한다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 밸브 장치(10)는, 노즐부(100), 연결 배관(200), 제1 밸브(300) 및 제1 구동기(500)를 포함한다.
- [0020] 노즐부(100)는 원자로 용기(20)에 결합되고 내부에 제1 밸브(300)가 배치될 수 있게 원통 형상을 가질 수 있다. 노즐부(100)에는 내측면에 제1 밸브(300)가 결합되는 제1 밸브 시트(110)가 배치된다.
- [0021] 제1 밸브 시트(110)는 중간에 관통홀이 형성된 원판 형상을 가질 수 있으며, 예컨대, 와셔(washer) 형상을 가질 수 있다. 제1 밸브 시트(110)는 노즐부(100)의 내면에서 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0022] 연결 배관(200)은 일단이 노즐부(100)와 결합되고, 타단이 일반 배관(30)과 결합된다. 연결 배관(200)은 내부에 소정의 공간이 형성되며 소정의 길이를 가지는 대략 원통 형상을 가질 수 있다. 또한, 연결 배관(200)은 타단이 절곡된 형상을 가질 수 있으며, 절곡된 끝단에 일반 배관(30)이 결합될 수 있다.
- [0023] 제1 밸브(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 이러한 제1 밸브(300)는 제1 연결부(310), 구동바(320), 밸브바(330) 및 제1 밸브 플러그(340)를 포함한다.
- [0024] 제1 연결부(310)는 소정의 길이를 가지며, 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 제1 연결부(310)는 대략 원통 형

상을 가질 수 있으며, 일단에 제1 연결두홀(314)이 형성되고, 타단에 제1 연결미홀(312)이 형성될 수 있다.

- [0025] 제1 연결두홀(314)은 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 연결부(310)의 일단에 일단에 복수 개가 형성될 수 있다. 제1 연결두홀(314)은 제1 연결부(310) 내부로 유입된 냉각수가 통과할 수 있다.
- [0026] 제1 연결미홀(312)은 제1 연결부(310)의 타단에 형성되며, 제1 연결부(310)의 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 즉, 제1 연결미홀(312)은 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 연결부(310)의 타단 끝단 일부와 측면 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 이러한 제1 연결미홀(312)을 통해 제1 연결부(310) 내부로 냉각수가 유입될 수 있다.
- [0027] 구동바(320)는 제1 연결부(310)의 타단에 연결되며, 소정의 길이를 가지는 바(bar) 형상을 가질 수 있다. 구동바(320)는 제1 연결부(310)의 타단에서 연결 배관(200)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부까지 연장될 수 있다. 그리고 구동바(320)는 연결 배관(200)의 외부에 배치된 제1 구동기(500)와 연결될 수 있다.
- [0028] 밸브바(330)는 제1 연결부(310)의 일단에 연결되며, 소정의 길이를 가지는 바(bar) 형상을 가질 수 있다. 밸브바(330)는 제1 연결부(310)의 일단에서 제1 밸브 시트(110)가 배치된 위치를 넘은 위치까지 연장될 수 있다.
- [0029] 제1 밸브 플러그(340)는 밸브바(330)의 끝단에 결합된다. 제1 밸브 플러그(340)는 제1 밸브 시트(110)에 형성된 관통홀에 대응되는 형상을 가질 수 있으며, 제1 밸브 플러그(340)가 이동하여 제1 밸브 시트(110)와 결합됨에 따라 제1 밸브(300)가 폐쇄되어 냉각수의 이동이 차단될 수 있다.
- [0030] 제1 구동기(500)는 노즐부(100)와 이격된 위치인 연결 배관(200)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있으며, 제1 밸브(300)를 이동시키도록 구동될 수 있다. 제1 구동기(500)는 모터를 포함할 수 있고, 구동바(320)와 직접적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 구동기(500)는 제1 밸브(300)가 연결 배관(200)의 내부에서 연결 배관(200)의 길이 방향으로 왕복 운동할 수 있도록 구동될 수 있다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 제1 밸브(300)가 개방된 상태를 확인할 수 있으며, 냉각수가 일반 배관(30)을 통해 연결 배관(200)으로 유입되면, 연결 배관(200)으로 유입된 냉각수는 제1 연결미홀(312)을 통해 제1 연결부(310) 내부로 이동되고 제1 연결두홀(314)과 노즐부(100)를 거쳐 원자로 용기(20) 내부로 이동될 수 있다. 또한, 일부 냉각수는 제1 연결부(310)와 연결 배관(200) 사이로 이동되어 노즐부(100)를 거쳐 원자로 용기(20) 내부로 이동될 수도 있다. 이상의 냉각수 유동 방향은 필요에 따라 반대 방향으로 형성될 수 있다.
- [0032] 그리고 제1 구동기(500)가 동작하여 제1 밸브(300)가 폐쇄되는데, 이 때, 제1 구동기(500)는 제1 밸브(300)를 연결 배관(200)의 길이 방향을 따라 제1 구동기(500)가 배치된 방향으로 이동시키도록 구동될 수 있다. 이렇게 제1 구동기(500)에 의해 제1 밸브(300)가 이동되면, 제1 밸브 플러그(340)가 제1 밸브 시트(110)에 밀착될 수 있고, 그에 따라 제1 밸브(300)가 폐쇄될 수 있다.
- [0033] 이 때, 제1 밸브 플러그(340)가 제1 연결부(310)측으로부터 원자로 용기(20)측의 방향이 아닌, 원자로 용기(20)측으로부터 제1 연결부(310) 방향으로 이동하여 제1 밸브 시트(110)에 밀착된다. 이로 인해, 상대적으로 압력이 높은 원자로 용기(20) 내부와 상대적으로 압력이 낮은 제1 연결부(310) 내부의 압력 차이가 밸브의 폐쇄성을 향상시켜 냉각수의 누설을 방지하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0034] 이렇게 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 밸브 플러그(340)와 제1 밸브 시트(110)가 밀착되면, 원자로 용기(20)와 노즐부(100) 사이가 폐쇄되어 냉각수의 이동이 정지될 수 있다. 즉, 제1 연결부(310)의 내부 또는 외부를 통해 냉각수가 이동되더라도 원자로 용기(20)와 노즐부(100) 사이가 폐쇄됨에 따라 원자로 용기(20) 내부로 냉각수가 이동되지 않을 수 있다.
- [0035] 이상의 제1 실시예에서, 제1 구동기(500)와 제1 밸브 플러그(340)를 연결함에 있어서, 구동바(320), 제1 연결부(310), 그리고 밸브바(330)로 구분되는 부분들이 서로 연결된 형상의 장치가 사용되었다. 다만, 대략 원통형의 제1 연결부(310)가 생략된 채로 구동바(320)가 밸브바(330)의 역할까지 겸하여 하나의 구동바(320)가 제1 구동기(500)와 제1 밸브 플러그(340)를 연결하도록 형성될 수도 있다. 이 경우는 제1 연결부(310)가 생략됨에 따라 제1 연결두홀(314) 및 제1 연결미홀(312)이 불필요해지고, 장치의 무게가 감소하고 제작이 용이해지는 장점이 있다. 이상의 제1 실시예는 제1 연결부(310)가 연결 배관(200) 내벽에 밀착됨으로써 지지되며, 밸브바(330)의 길이는 대략 노즐부(100)의 길이로 한정됨에 따라 제1 밸브 플러그(340)의 중심선이 제1 밸브 시트(110)의 중심선과 대략 일치하도록 유지할 수 있는 효과가 있다. 이상의 구동바(320), 제1 연결부(310), 그리고 밸브바(330)의 적어도 일부는 결합과 분리가 용이한 볼트체결 등의 방법으로 결합됨으로써, 설치 및 유지보수의 용이성을 확보할 수 있다. 결합부는 구동바(320), 제1 연결부(310), 그리고 밸브바(330) 간의 연결 위치에 있을 수도 있

고, 동일한 부분 내에 있을 수도 있다.

- [0036] 한편, 도 6 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸브 장치(10)는, 노즐부(100), 연결 배관(200), 제1 밸브(300), 제2 밸브(400), 제1 구동기(500) 및 제2 구동기(600)를 포함한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [0037] 노즐부(100)는, 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 내부에 배치되도록 원통 형상을 가질 수 있다. 이러한 노즐부(100)에는, 내측면에 제1 밸브(300)가 결합되는 제1 밸브 시트(110) 및 제2 밸브(400)가 결합되는 제2 밸브 시트(120)가 배치된다.
- [0038] 제1 밸브 시트(110) 및 제2 밸브 시트(120)는 각각 중간에 관통홀이 형성된 원판 형상을 가질 수 있다. 여기서, 제1 밸브 시트(110)와 제2 밸브 시트(120)에 형성된 관통홀은 각각 서로 다른 크기를 가질 수 있으며, 예컨대, 제2 밸브 시트(120)에 형성된 관통홀의 너비가 제1 밸브 시트(110)에 형성된 관통홀의 너비 보다 클 수 있다. 그리고 제1 밸브 시트(110)가 제2 밸브 시트(120)보다 원자로 용기(20)에 인접한 위치에 배치될 수 있다.
- [0039] 제1 밸브(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치되고, 제1 연결부(310), 구동바(320), 밸브바(330) 및 제1 밸브 플러그(340)를 포함한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 밸브(300)는 제1 실시예에서와 동일한 구조를 가진다. 다만, 제1 밸브(300)에서 제1 연결부(310)는 제1 실시예에서보다 상대적으로 작은 직경 및 작은 길이를 가질 수 있다.
- [0040] 제2 밸브(400)는 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 이러한 제2 밸브(400)는 제2 연결부(410), 구동관(420), 밸브관(430) 및 제2 밸브 플러그(440)를 포함한다.
- [0041] 제2 연결부(410)는 소정의 길이를 가지며, 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 제2 연결부(410)는 대략 원통 형상을 가질 수 있고, 일단에 제2 연결두홀(414)이 형성되며, 타단에 제2 연결미홀(412)이 형성될 수 있다. 그리고 제2 연결부(410)의 내부에 제1 연결부(310)가 배치될 수 있다.
- [0042] 제2 연결두홀(414)은 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 연결부(410)의 일단의 끝단에 복수 개가 형성될 수 있다. 제2 연결두홀(414)은 제2 연결부(410) 내부로 유입된 냉각수가 통과할 수 있다.
- [0043] 제2 연결미홀(412)은 제2 연결부(410)의 타단에 형성되고, 제2 연결부(410)의 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 즉, 제2 연결미홀(412)은 도 6 및 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 연결부(410)의 타단 끝단 일부와 측면 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 이러한 제2 연결미홀(412)을 통해 제2 연결부(410) 내부로 냉각수가 유입될 수 있다.
- [0044] 구동관(420)은 제2 연결부(410)의 타단에 연결되며 소정의 길이를 가지는 파이프 형상을 가질 수 있다. 구동관(420)은 제2 연결부(410)의 타단에서 연결 배관(200)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부까지 연결될 수 있다. 그리고 구동관(420)은 연결 배관(200)의 외부에 배치된 제2 구동기(600)와 연결될 수 있다.
- [0045] 또한, 구동관(420)은 내부에 구동바(320)가 관통하여 배치될 수 있다. 따라서 구동바(320)는 구동관(420)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부에 배치된 제1 구동기(500)와 연결될 수 있다.
- [0046] 밸브관(430)은 제2 연결부(410)의 일단에 연결되고, 소정의 길이를 가지는 파이프 형상을 가질 수 있다. 이러한 밸브관(430)은 제2 연결부(410)의 일단에서 제2 밸브 시트(120)가 배치된 위치를 넘은 위치까지 연장될 수 있으며, 예컨대, 제1 밸브 시트(110)와 제2 밸브 시트(120)의 사이의 위치까지 연장될 수 있다.
- [0047] 제2 밸브 플러그(440)는 밸브관(430)의 끝단에 결합된다. 제2 밸브 플러그(440)는 제2 밸브 시트(120)에 형성된 관통홀에 대응되는 형상을 가질 수 있고, 제2 밸브 플러그(440)가 이동하여 제2 밸브 시트(120)와 결합됨에 따라 제2 밸브(400)가 폐쇄되어 냉각수의 이동이 차단될 수 있다.
- [0048] 여기서, 밸브관(430) 및 제2 밸브 플러그(440)를 각각 관통하여 밸브바(330)가 배치될 수 있다. 이를 위해 제2 밸브 플러그(440)에는 밸브바(330)가 관통할 수 있는 홀이 형성될 수 있다.
- [0049] 제2 구동기(600)는 노즐부(100)와 이격된 위치인 연결 배관(200)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 제2 밸브(400)를 이동시키도록 구동될 수 있다. 제2 구동기(600)는 모터를 포함할 수 있으며, 구동관(420)과 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 이러한 제2 구동기(600)는 제2 밸브(400)가 연결 배관(200)의 내부에서 연결 배관(200)의 길이 방향으로 왕복 운동할 수 있도록 구동될 수 있다.

- [0050] 그리고 제2 구동기(600)는 제1 구동기(500)와 독립적으로 제어 및 구동될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 도 6에 도시된 바와 같이 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 모두 개방되면, 냉각수가 일반 배관(30)을 통해 연결 배관(200)으로 이동하여 제2 연결미홀(412), 제1 연결미홀(312)을 통해 제1 연결부(310)의 내부로 이동될 수 있다. 그리고 냉각수는 제1 연결부(310)의 제1 연결두홀(314)을 거쳐 제2 연결부(410)의 내부로 이동하고, 제2 연결부(410)의 제2 연결두홀(414)을 통해 노즐부(100)로 이동되어 원자로 용기(20) 내부로 이동될 수 있다. 이상의 냉각수 유동 방향은 필요에 따라 그 반대 방향으로 형성될 수도 있다.
- [0052] 그리고 제1 구동기(500) 및 제2 구동기(600) 중 하나 이상이 동작하여 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400) 중 하나 이상이 폐쇄되면, 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 밸브 플러그(340) 및 제2 밸브 플러그(440)중 하나 이상이 각각 제1 구동기(500) 및 제2 구동기(600)가 배치된 방향으로 이동된다. 그에 따라 제1 밸브 플러그(340)는 제1 밸브 시트(110)와 밀착되고, 제2 밸브 플러그(440)는 제2 밸브 시트(120)와 밀착될 수 있다. 따라서 원자로 용기(20)와 노즐부(100) 사이에서 냉각수가 이동되는 것이 차단될 수 있다.
- [0053] 도 11 내지 도 17을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치(10)는, 노즐부(100), 연결 배관(200), 제1 밸브(300), 제2 밸브(400), 제1 구동기(500) 및 제2 구동기(600)를 포함한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명하면서, 제1 및 제2 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [0054] 노즐부(100)는 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 내부에 배치되도록 원통 형상을 가질 수 있다. 이러한 노즐부(100)에는, 내측면에 제2 밸브(400)가 결합되는 제2 밸브 시트(120)가 배치된다.
- [0055] 제2 밸브 시트(120)는 노즐부(100)의 일단 또는 원자로 용기(20)에 배치될 수 있다. 제2 밸브 시트(120)는 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 복수 개의 시트홀(122)이 형성될 수 있다. 이러한 제2 밸브 시트(120)에 복수 개의 시트홀(122)이 형성됨에 따라 원자로 용기(20)와 노즐부(100) 사이에 냉각수가 유동될 수 있다.
- [0056] 제1 밸브(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 이러한 제1 밸브(300)는 구동바(320) 및 제1 밸브 플러그(340)를 포함한다.
- [0057] 구동바(320)는 소정의 길이를 가지는 바 형상을 가질 수 있다. 구동바(320)는 일단이 제1 밸브 플러그(340)와 결합되고, 타단이 연결 배관(200)을 관통하여 외부에 배치된 제1 구동기(500)와 연결될 수 있다.
- [0058] 제1 밸브 플러그(340)는 구동바(320)의 일단 끝단에 결합된다. 제1 밸브 플러그(340)는 이동되어 제1 밸브 시트(110)의 관통홀을 막아 냉각수의 이동을 차단할 수 있다. 이러한 제1 밸브 플러그(340)의 너비는 제1 밸브 시트(110)의 관통홀 너비보다 상대적으로 클 수 있으며, 따라서 제1 밸브 플러그(340)는 제1 밸브 시트(110)와 접촉되어 제1 밸브 시트(110)의 관통홀을 밀폐시킬 수 있다.
- [0059] 제1 구동기(500)는 연결 배관(200)의 외부에 배치될 수 있으며, 제1 밸브(300)를 이동시키도록 구동될 수 있다. 제1 구동기(500)는 모터를 포함할 수 있고, 구동바(320)와 직접적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 구동기(500)는 제1 밸브(300)가 연결 배관(200)의 내부에서 연결 배관(200)의 길이 방향으로 왕복 운동할 수 있도록 구동될 수 있다.
- [0060] 제2 밸브(400)는 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 이러한 제2 밸브(400)는 제2 연결부(410), 구동관(420), 제2 밸브 플러그(440), 지지대(450) 및 베어링(460)을 포함한다.
- [0061] 제2 연결부(410)는 소정의 길이를 가지고, 노즐 배관 및 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 제2 연결부(410)는 대략 원통 형상을 가질 수 있다. 즉, 제2 연결부(410)는 노즐 배관 및 연결 배관(200)에 걸치는 길이를 가질 수 있다. 따라서 제2 연결부(410)는 일단이 제2 밸브 시트(120)에 인접하게 배치될 수 있으며, 타단이 연결 배관(200)의 내측 끝단에 인접하게 배치될 수 있다. 그리고 제2 연결부(410)에는 타단에 제2 연결미홀(412)이 형성될 수 있다.
- [0062] 이러한 제2 연결부(410)는 제2 구동기(600)의 구동에 의해 제2 연결부(410)의 길이 방향에 따른 회전축을 기준으로 회전될 수 있다. 이 때, 제2 연결부(410)가 회전되는 각도는 소정의 각도 범위에서 양 방향으로 회전될 수 있다.
- [0063] 제2 연결미홀(412)은 제2 연결부(410)의 타단에 형성되며, 제2 연결부(410)의 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 즉, 제2 연결미홀(412)은 도 11 및 도 15에 도시된 바와 같이, 제2 연결부(410)의 측면 일부가 제거된 형상

을 가질 수 있다. 이러한 제2 연결미홀(412)을 통해 제2 연결부(410) 내부로 냉각수가 유입될 수 있다.

- [0064] 제1 밸브 시트(110)는, 중간에 관통홀이 형성된 원판 형상을 가질 수 있으며, 예컨대, 와서 형상을 가질 수 있다. 제1 밸브 시트(110)는 제2 연결부(410)의 내면에서 돌출되어 형성될 수 있다. 이 때, 제1 밸브 시트(110)는 노즐부(100)의 내부에 배치된 제2 연결부(410)의 내측면에 배치될 수 있다.
- [0065] 구동관(420)은 제2 연결부(410)의 타단에 연결되며 소정의 길이를 가지는 파이프 형상을 가질 수 있다. 구동관(420)은 제2 연결부(410)의 타단에서 연결 배관(200)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부까지 연결될 수 있다.
- [0066] 또한, 구동관(420)은 내부에 구동바(320)가 관통하여 배치될 수 있다. 따라서 구동바(320)는 구동관(420)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부에 배치된 제1 구동기(500)와 연결될 수 있다.
- [0067] 제2 밸브 플러그(440)는 제2 연결부(410)의 일단에 배치될 수 있다. 제2 밸브 플러그(440)는 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 플레이트 형상을 가지며 복수 개의 플러그홀(442)이 형성될 수 있다. 복수 개의 플러그홀(442)은 제2 밸브 시트(120)에 형성된 복수 개의 시트홀(122)에 대응되는 위치에 배치되고, 복수 개의 시트홀(122)에 대응되는 크기를 가질 수 있다.
- [0068] 이러한 제2 밸브 플러그(440)는 제2 연결부(410)가 제2 구동기(600)에 의해 회전될 때 제2 연결부(410)와 함께 회전될 수 있다. 제2 밸브 플러그(440)가 회전되는 각도 범위는 도 12에 도시된 바와 같이, 복수 개의 플러그홀(442)과 복수 개의 시트홀(122)의 위치가 일치하는 위치에서, 도 13에 도시된 바와 같이, 복수 개의 플러그홀(442)과 복수 개의 시트홀(122)의 위치가 어긋나는 위치까지일 수 있다.
- [0069] 여기서 제2 밸브 플러그(440)는 복수 개의 플러그홀(442)과 복수 개의 시트홀(122)의 위치가 일치하는 위치에 배치되는 경우, 도 16에 도시된 바와 같이, 제2 밸브 시트(120)와 소정의 거리가 이격된 상태로 배치될 수 있다.
- [0070] 그리고 제2 밸브 플러그(440)는 복수 개의 플러그홀(442)과 복수 개의 시트홀(122)의 위치가 어긋나게 배치되는 경우, 도 17에 도시된 바와 같이, 제2 밸브 시트(120)와 밀착되게 배치될 수 있다. 이 때, 제2 밸브 플러그(440)에는 제2 밸브 시트(120)의 시트홀(122)에 대응되는 위치에 플러그볼(444)이 형성될 수 있다. 플러그볼(444)은 제2 밸브 플러그(440)의 일면에 배치되고, 제2 밸브 플러그(440)의 일면보다 소정의 높이 돌출된 형상을 가질 수 있다. 이러한 플러그볼(444)은 대략 돌출된 형상의 곡면을 가질 수 있다.
- [0071] 따라서 제2 밸브 플러그(440)와 제2 밸브 시트(120)가 밀착되면 플러그볼(444)이 제2 밸브 시트(120)의 시트홀(122)에 밀착되어 시트홀(122)을 통해 냉각수가 배출되는 것을 완전히 차단할 수 있다.
- [0072] 상기와 같이, 제2 연결부(410)가 연결 배관(200)에서 회전될 때, 제2 연결부(410)의 구동관(420)이 연결 배관(200)에 나사 결합될 수 있어, 제2 연결부(410)가 연결 배관(200)에서 회전됨에 따라 제2 밸브 플러그(440)는 제2 밸브 시트(120)와 소정의 거리가 이격되거나 밀착될 수 있다.
- [0073] 지지대(450)는 제2 연결부(410)의 내부에 배치되고, 구동바(320)가 제2 연결부(410) 내부에서 위치가 변동되지 않도록 구동바(320)를 지지한다. 즉, 구동바(320)는 제2 연결부(410)의 내부에 제2 연결부(410)의 길이 방향에 따른 회전축에 위치하고, 해당 위치에서 제1 구동기(500)의 구동에 의해 제2 연결부(410)의 길이 방향으로 왕복 운동을 할 수 있다. 이렇게 구동바(320)가 왕복 운동을 할 때, 구동바(320)가 제2 연결부(410)의 회전축에서 벗어나지 않도록 지지대(450)는 구동바(320)를 지지한다.
- [0074] 상기와 같은 지지대(450)는, 제2 연결부(410)의 내부에 하나가 배치될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 복수 개가 배치될 수 있다. 또한, 지지대(450)는 바(bar) 형상일 수도 있고, 와서와 같이 가운데가 빈 원반 형상일 수도 있다.
- [0075] 베어링(460)은 제2 연결부(410)와 연결 배관(200) 사이에 배치되고, 제2 연결부(410)가 연결 배관(200)에서 회전될 때 제2 연결부(410)가 용이하게 회전할 수 있도록 배치된다. 또한, 베어링(460)은 냉각수가 연결 배관(200)과 제2 연결부(410) 사이의 공간을 통해 우회하는 것을 방지하는 일종의 개스킷의 역할을 할 수 있다. 이러한 베어링(460)은 필요에 따라 복수 개가 배치될 수 있다.
- [0076] 제1 구동기(500)는 노즐부(100)와 이격된 위치인 연결 배관(200)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있으며, 제1 밸브(300)를 이동시키도록 구동될 수 있다. 제1 구동기(500)는 모터를 포함할 수 있고, 구동바(320)와 직접적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 구동기(500)는 제1 밸브(300)가 연결 배관(200)의 내부에서 연결 배관(200)의 길이 방향으로 왕복 운동할 수 있도록 구동될 수 있다.

- [0077] 제2 구동기(600)는 노즐부(100)와 이격된 위치인 연결 배관(200)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 제2 밸브(400)를 회전시키도록 구동될 수 있다. 제2 구동기(600)는 모터를 포함할 수 있고, 제2 연결부(410)를 회전시킬 수 있다.
- [0078] 제1 기어(610)는 연결 배관(200)의 외부로 노출된 구동관(420)에 결합된다.
- [0079] 제2 기어(620)는 제1 기어(610)와 맞물리며 제2 구동기(600)와 연결될 수 있다. 따라서 제2 구동기(600)가 구동되면, 제1 기어(610) 및 제2 기어(620)에 의해 구동기의 회전력이 제2 연결부(410)에 전달되어 제2 연결부(410)가 회전될 수 있다. 상기와 같은, 기어(610, 620)의 개수는 두 개로 한정되는 것이 아니며, 기어가 사용되지 않거나, 다수의 기어가 사용될 수 있다.
- [0080] 상기와 같이, 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 모두 개방되는 상태는, 제1 밸브(300)가 제1 밸브 시트(110)와 이격되어 배치되고, 제2 밸브 플러그(440)에 형성된 플러그홀(442)과 제2 밸브 시트(120)의 시트홀(122)이 일치하도록 제2 연결부(410)가 회전된 상태이다. 이 상태에서, 냉각수는 일반 배관(30), 연결 배관(200), 제2 연결부(410)의 내부를 거쳐 원자로 용기(20)까지 이동될 수 있다. 이상의 냉각수 유동 방향은 필요에 따라 그 반대 방향으로 형성될 수도 있다.
- [0081] 그리고 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 모두 폐쇄되는 상태는 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 밸브(300)가 제1 밸브 시트(110)와 밀착되고, 제2 밸브 플러그(440)가 제2 밸브 시트(120)에 밀착되어 제2 밸브 플러그(440)에 형성된 플러그홀(442)이 제2 밸브 시트(120)의 시트홀(122)을 막도록 제2 연결부(410)가 회전된 상태이다. 따라서 제1 밸브(300) 및 제2 밸브(400)가 모두 폐쇄됨에 따라 냉각수는 원자로 용기(20)와 노즐부(100) 사이에서 이동되지 않을 수 있다.
- [0082] 한편, 도 18 내지 도 21을 참조하여, 본 발명의 제4 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명한다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 밸브 장치(10)는, 노즐부(100), 연결 배관(200), 제1 밸브(300) 및 제1 구동기(500)를 포함한다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [0083] 제1 밸브(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치되고, 구동바(320), 제1 밸브 플러그(340) 및 지지대(450)를 포함한다.
- [0084] 구동바(320)는 연결 배관(200) 내부에 배치되며, 소정의 길이를 가지는 바의 형상을 가질 수 있다. 이러한 구동바(320)는 일단에 제1 밸브 플러그(340)가 배치될 수 있으며, 타단이 연결 배관(200)을 관통하여 연결 배관(200)의 외부까지 연장될 수 있다. 그리고 구동바(320)는 연결 배관(200)의 외부에 배치된 제1 구동기(500)와 연결될 수 있다.
- [0085] 지지대(450)는 연결 배관(200)의 내부에 설치되며, 하나 이상이 배치될 수 있다. 지지대(450)는 연결 배관(200)의 내측 벽에서 소정의 길이가 돌출된 상태로 배치될 수 있으며, 구동바(320)를 지지할 수 있다. 여기서, 지지대(450)는 연결 배관(200)의 내부 하단에서 상부 방향으로 돌출될 수 있고, 구동바(320)가 하부 방향으로 처지는 것을 방지할 수 있다. 구동바(320)가 상기에서 설명한 바와 같이 소정 이상의 길이를 가지는 경우, 구동바(320)의 하중에 의해 하부로 처지는 경우가 발생할 수 있는데, 지지대(450)는 이렇게 구동바(320)가 처지지 않도록 구동바(320)를 지지한다.
- [0086] 한편, 도 22 내지 도 25를 참조하여, 본 발명의 제5 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명한다. 본 발명의 제5 실시예에 따른 밸브 장치(10)는, 노즐부(100), 연결 배관(200), 제1 밸브(300) 및 제1 구동기(500)를 포함한다. 본 발명의 제5 실시예에 따른 밸브 장치(10)에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 설명은 생략한다.
- [0087] 제1 밸브(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치된다. 이러한 제1 밸브(300)는 제1 연결부(310), 구동바(320), 밸브바(330) 및 제1 밸브 플러그(340)를 포함한다.
- [0088] 제1 연결부(300)는 연결 배관(200)의 내부에 배치되고, 대략 원통 형상을 가질 수 있다. 제1 연결부(300)는 일단에 제1 연결두홀(314)이 형성되고, 타단에 제1 연결미홀(312)이 형성될 수 있다.
- [0089] 여기서, 제1 연결미홀(312)은 제1 연결부(310)의 타단에 형성되며, 도 25에 도시된 바와 같이, 제1 연결부(310)의 타단의 일부가 제거된 형상을 가질 수 있다. 이러한 제1 연결미홀(312)을 통해 제1 연결부(310) 내부로 냉각수가 유입될 수 있다.

[0090] 제1 구동기(500)가 동작하여 제1 밸브(300)가 폐쇄되면, 도 26에 도시된 바와 같이, 제1 밸브 플러그(340)가 제1 밸브 시트(110)에 밀착될 수 있다. 여기서, 제1 밸브 플러그(340)가 제1 밸브 시트(110)에 밀착되면, 제1 연결부(310)의 타단은 연결 배관(200)의 내측 타단에 밀착될 수 있다. 따라서 제1 연결부(310)의 타단에 형성된 제1 연결미홀(312)이 연결 밸브(200)의 내측에 밀착되어 제1 연결부(310) 내부로 냉각수가 유입되거나 배출되지 않을 수 있다.

[0091] 즉, 제1 연결부(310) 내부에 냉각수가 일부 채워진 상태에서, 제1 밸브(300)가 폐쇄될 때 제1 연결부(310)의 제1 연결미홀(312)도 폐쇄됨에 따라 제1 연결부(310) 내부의 냉각수가 외부로 배출되지 않을 수 있다. 따라서 제1 연결부(310) 내부의 냉각수는 일반 배관(30)으로 배출되는 것이 방지될 수 있다.

[0092] 이상 본 발명의 실시예들을 구체적인 실시 형태로서 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는 것이며, 본 명세서에 개시된 실시예들에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 개시된 실시형태들을 조합/치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 이외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 속함은 명백하다.

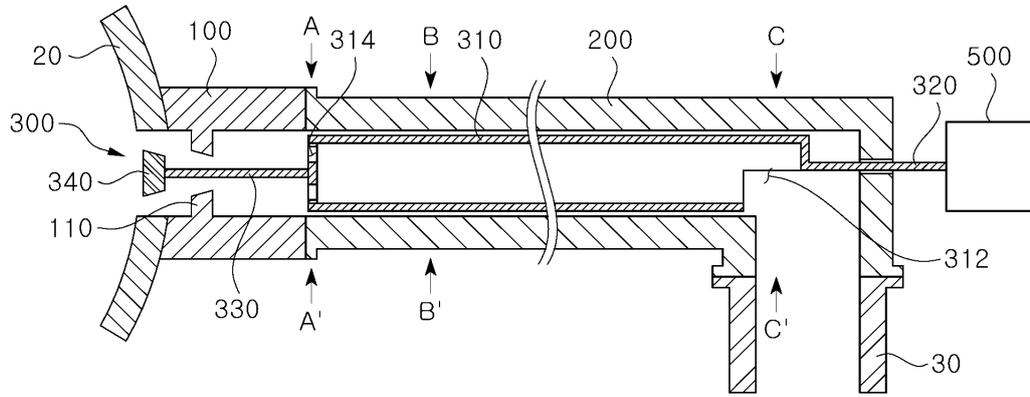
부호의 설명

- [0093]
- | | |
|----------------|---------------|
| 10: 밸브 장치 | |
| 20: 원자로 용기 | 30: 일반 배관 |
| 100: 노즐부 | 110: 제1 밸브 시트 |
| 120: 제2 밸브 시트 | 122: 시트홀 |
| 200: 연결 배관 | |
| 300: 제1 밸브 | 310: 제1 연결부 |
| 312: 제1 연결미홀 | 314: 제1 연결두홀 |
| 320: 구동바 | 330: 밸브바 |
| 340: 제1 밸브 플러그 | |
| 400: 제2 밸브 | 410: 제2 연결부 |
| 412: 제2 연결미홀 | 414: 제2 연결두홀 |
| 420: 구동관 | 430: 밸브관 |
| 440: 제2 밸브 플러그 | |
| 442: 플러그홀 | 444: 플러그볼 |
| 450: 지지대 | 460: 베어링 |
| 500: 제1 구동기 | 600: 제2 구동기 |
| 610: 제1 기어 | 620: 제2 기어 |

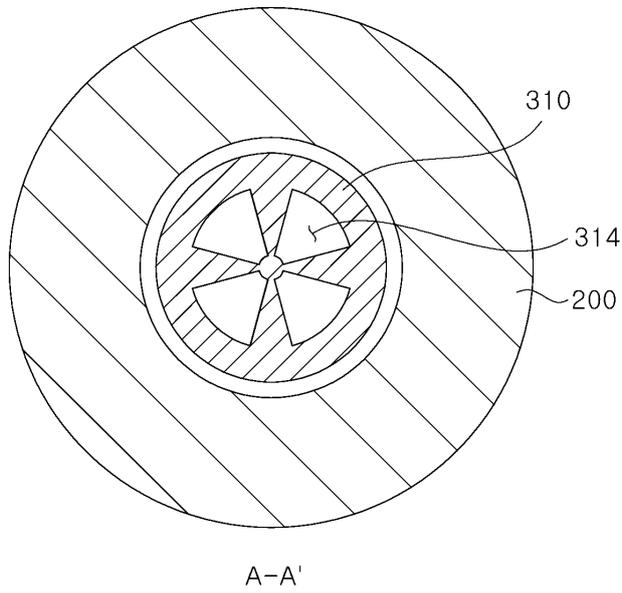
도면

도면1

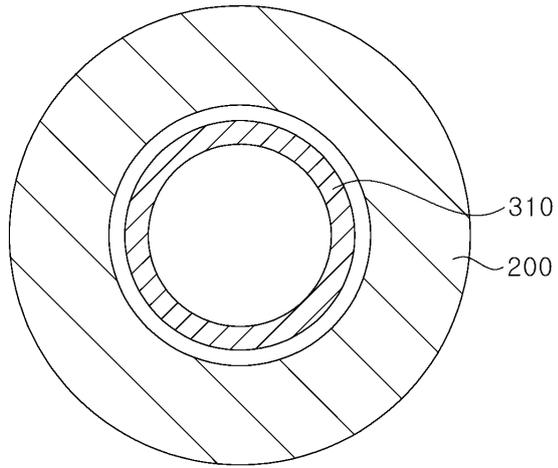
10



도면2

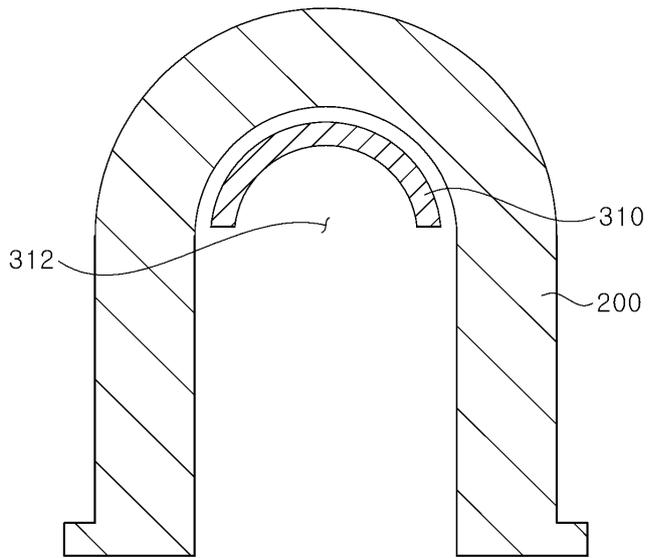


도면3



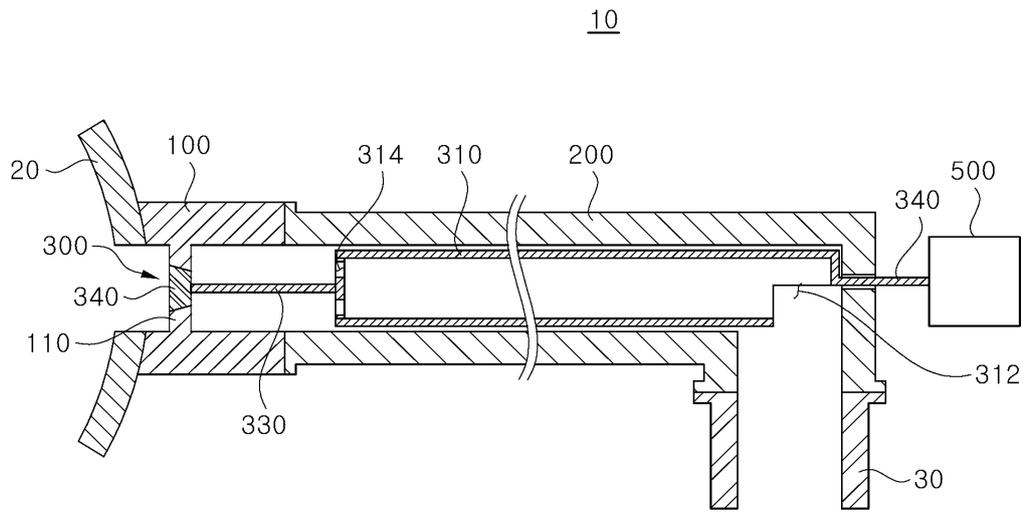
B-B'

도면4

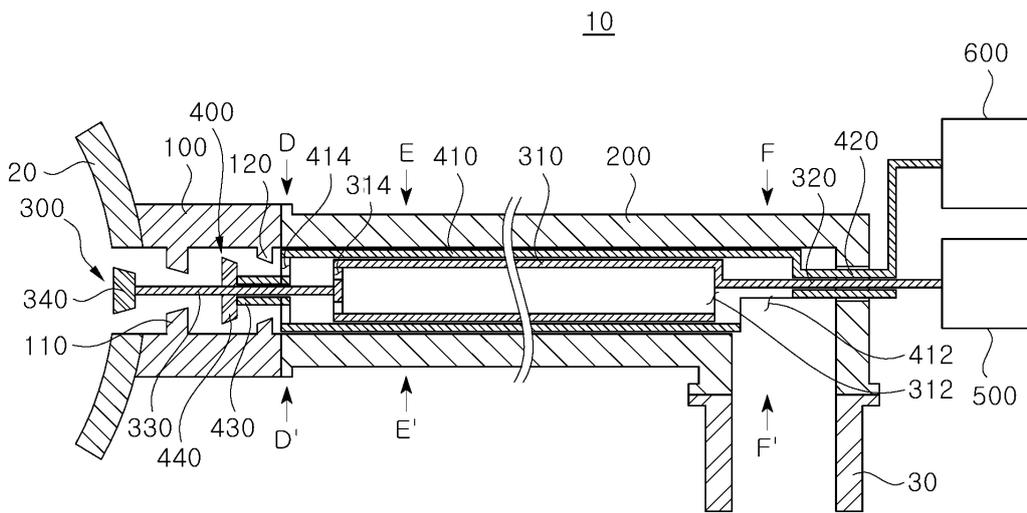


C-C'

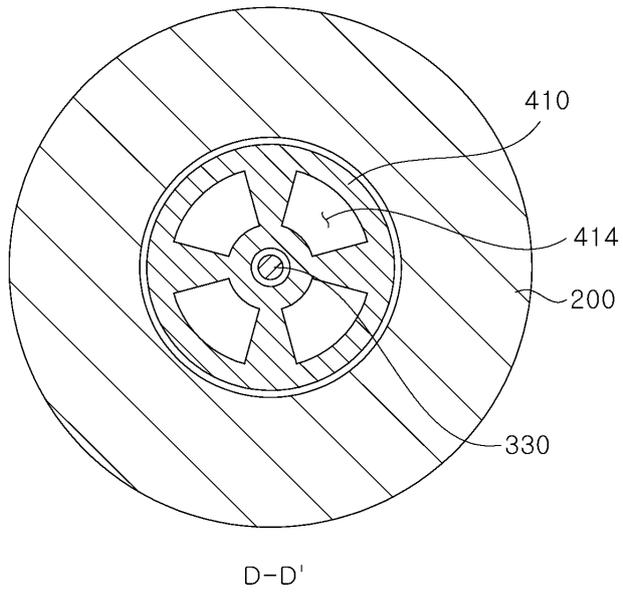
도면5



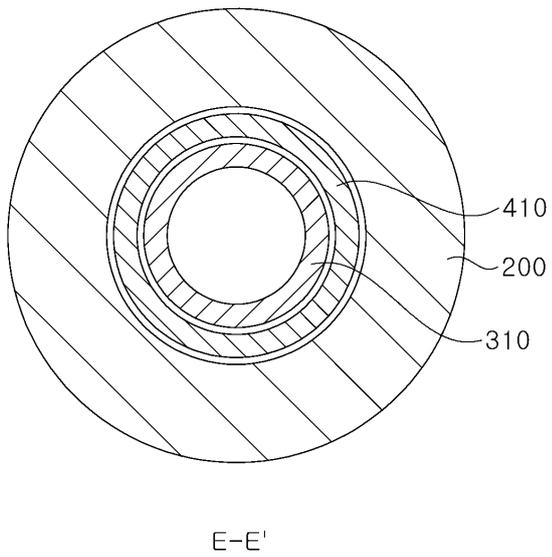
도면6



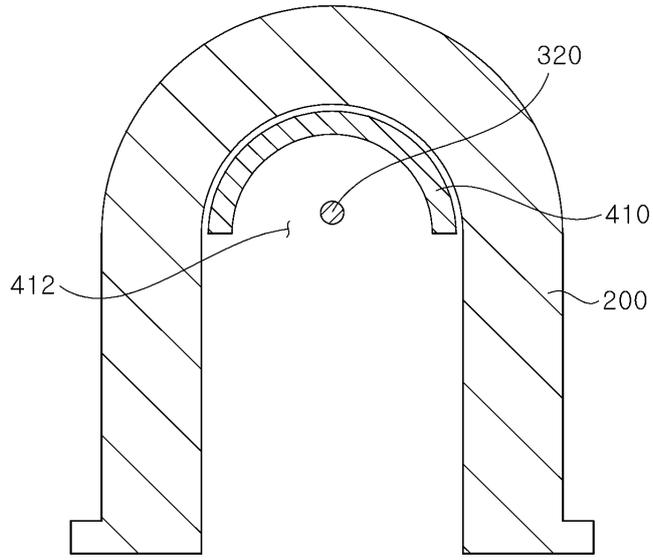
도면7



도면8

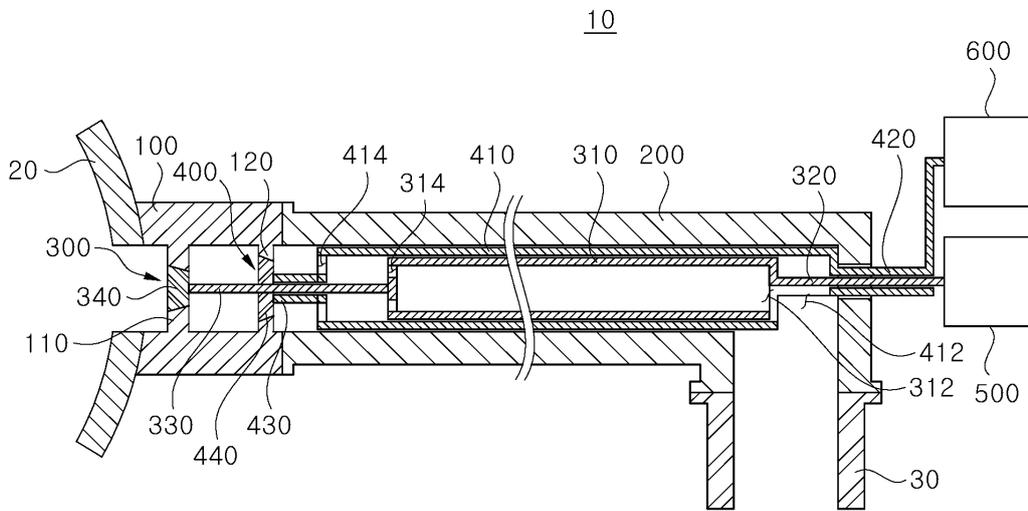


도면9

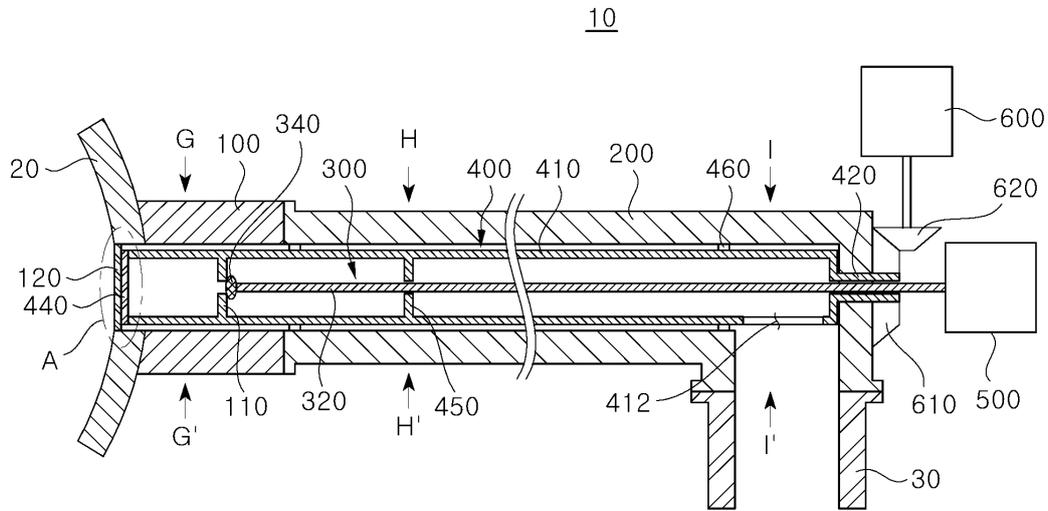


F-F'

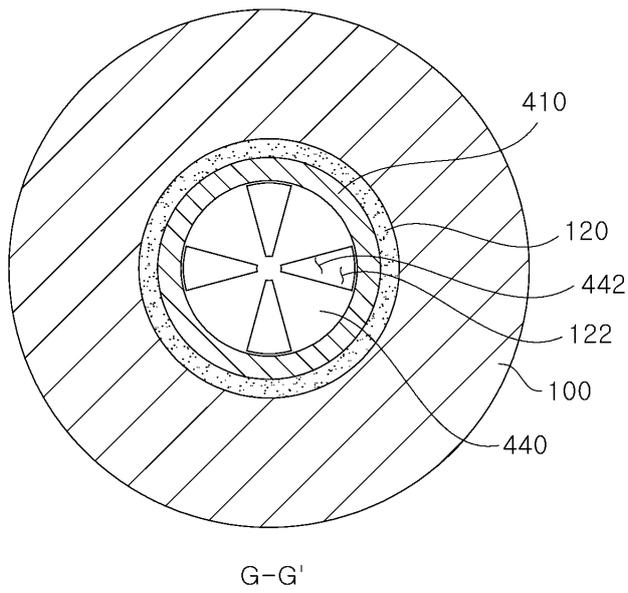
도면10



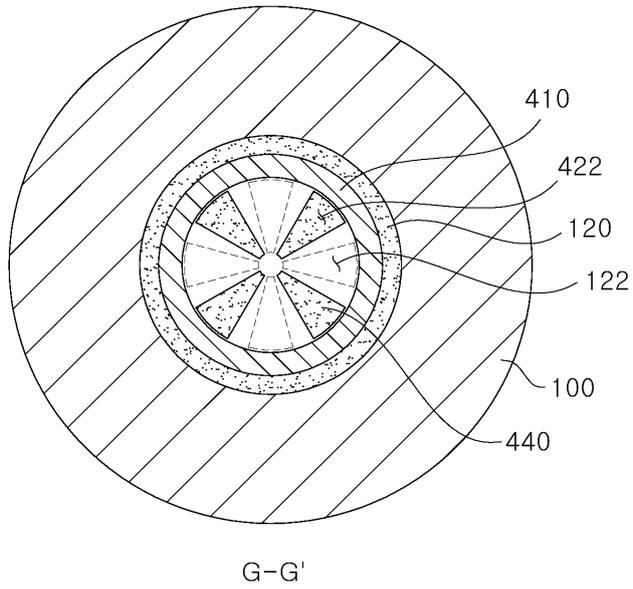
도면11



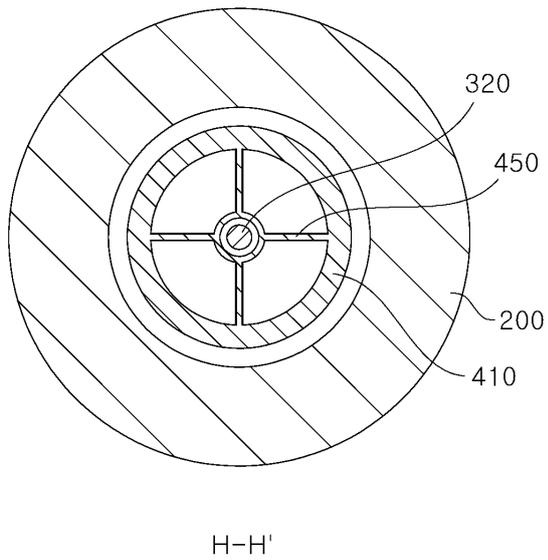
도면12



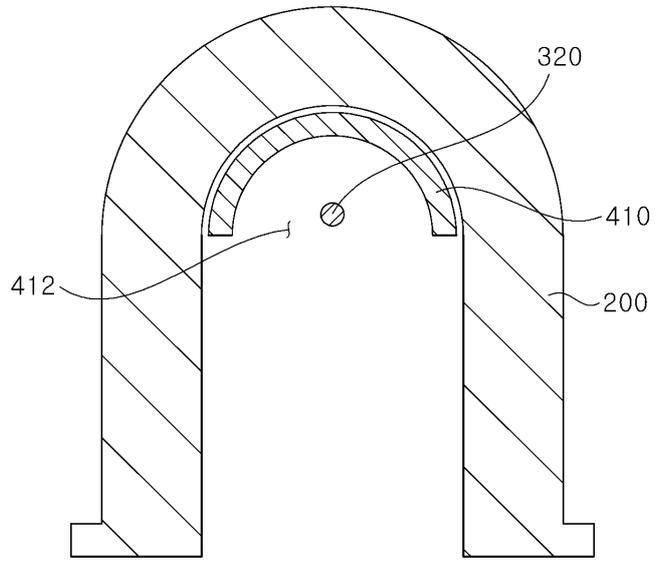
도면13



도면14

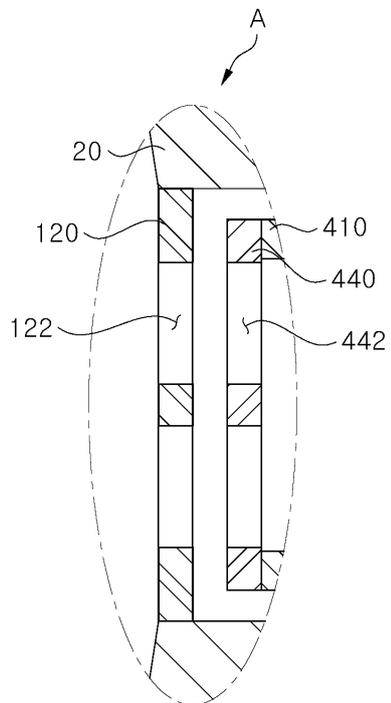


도면15

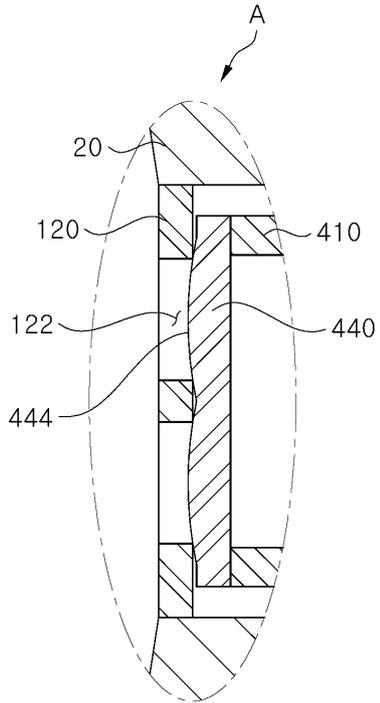


I-I'

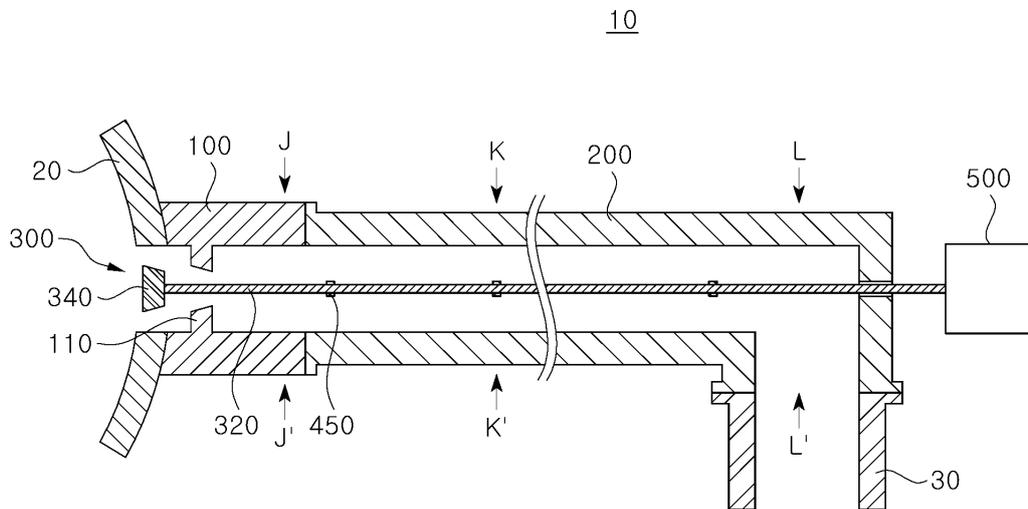
도면16



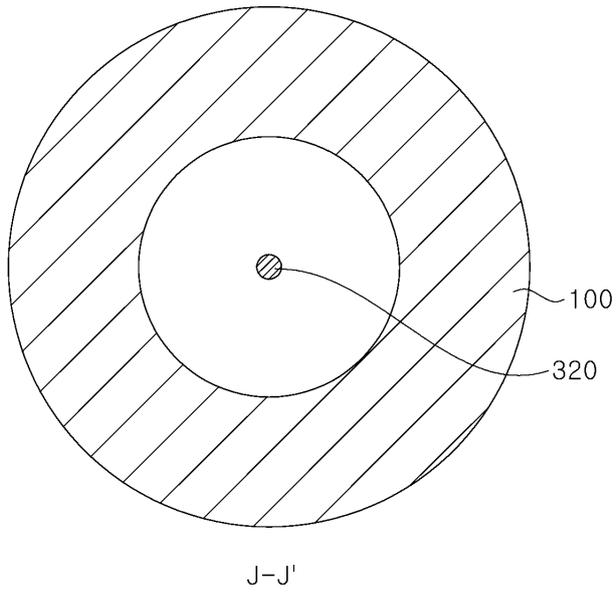
도면17



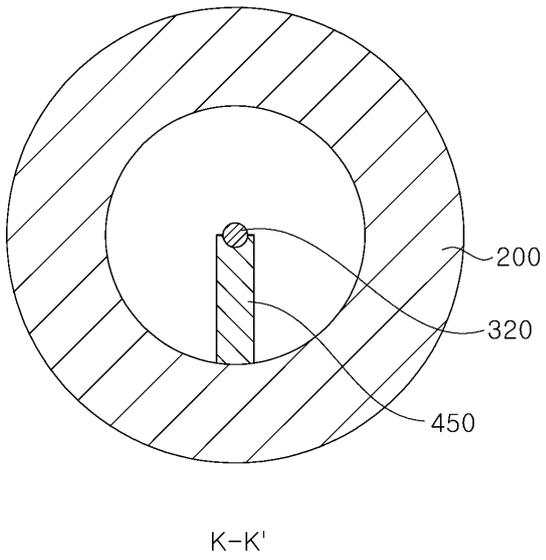
도면18



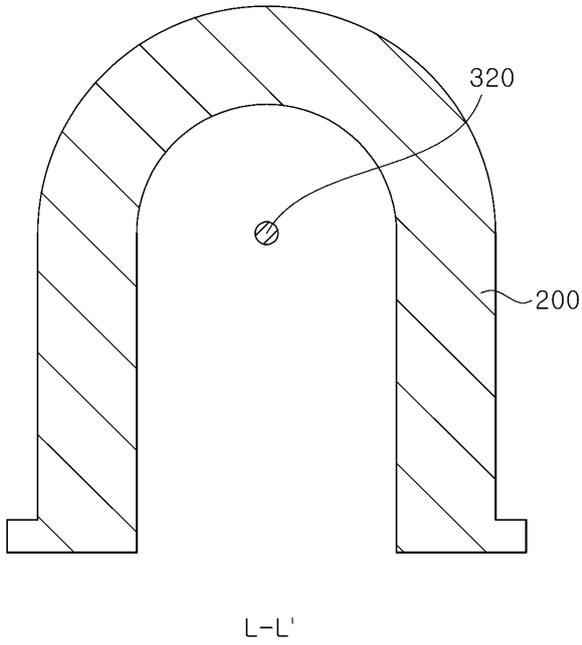
도면19



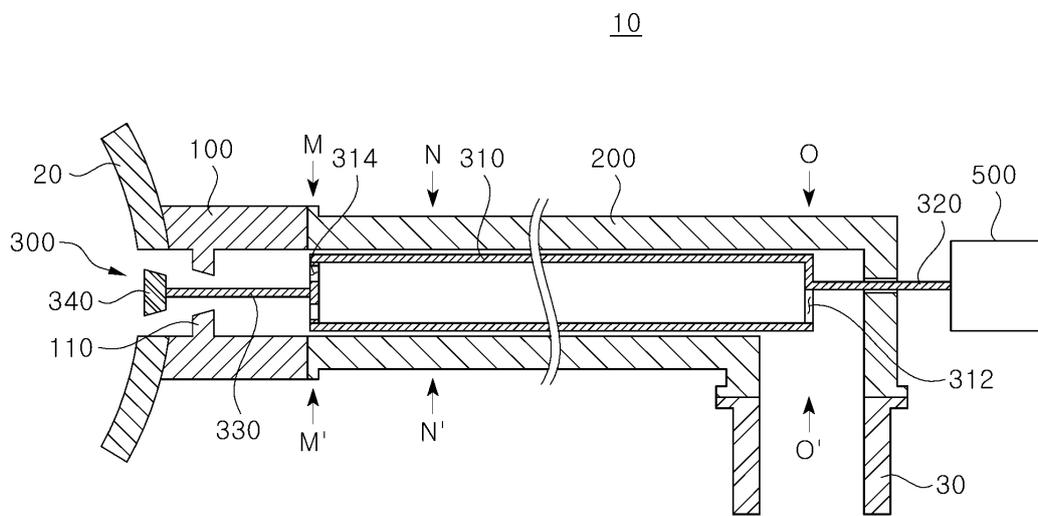
도면20



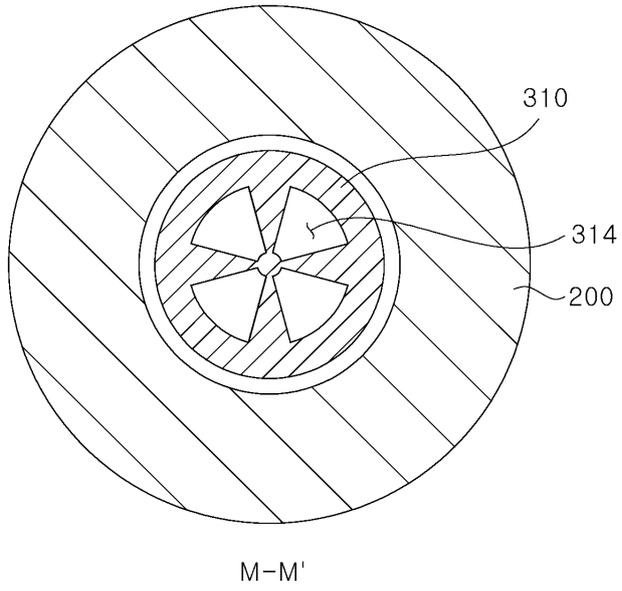
도면21



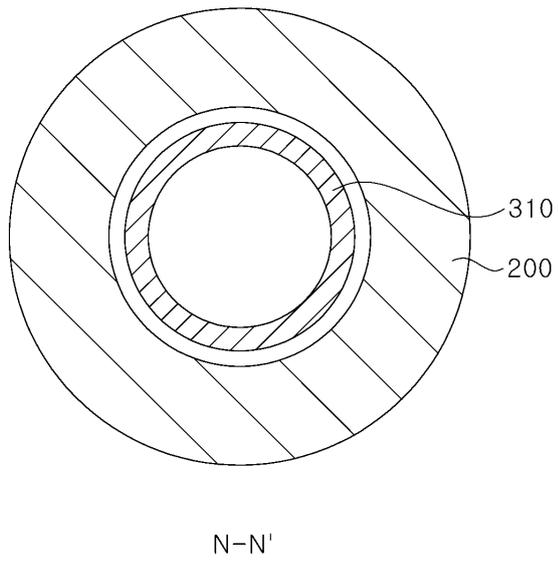
도면22



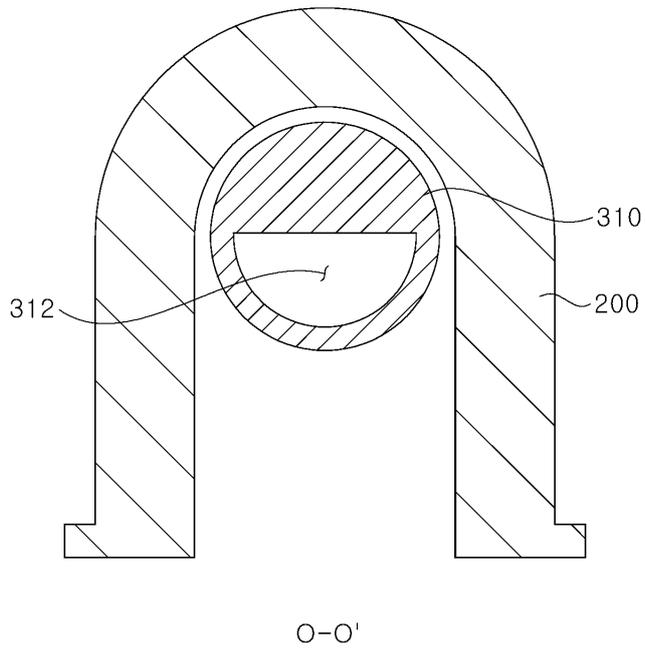
도면23



도면24



도면25



도면26

