



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월07일

(11) 등록번호 10-1507908

(24) 등록일자 2015년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*F16K 15/03* (2006.01) *F16K 5/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0165122

(22) 출원일자 2013년12월27일

심사청구일자 2013년12월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP03157442 B

KR2020090003248 U

JP평성11182719 A

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자

김민환

대전 유성구 은구비남로 56, 901동 405호 (노은동, 열매마을9단지)

김용완

대전 서구 둔산로 201, 205동 503호 (둔산동, 국화아파트)

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 8 항

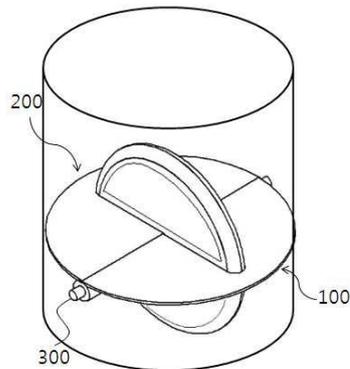
심사관 : 광성룡

(54) 발명의 명칭 수직형 역류방지 장치 및 방법

**(57) 요약**

제 1힌지부의 일측에 수직배관의 일부를 차단하는 제 1차단면이 형성되고, 상기 제 1차단면에 상기 제 1힌지부에 수직하는 방향으로 제 1균형판이 형성되며, 상기 제 1차단면에 제 1 절개홈이 형성된 제 1차단판 및 상기 제 1힌지부와 동일축상에 힌지축에 의해 결합되는 제 2힌지부의 일측에 상기 제 1차단면을 제외한 상기 수직배관을 차단하는 제 2차단면이 형성되고, 상기 제 2힌지부에 수직하는 방향으로 상기 제 1절개홈에 부합하는 제 2균형판이 형성되며, 상기 제 2 차단면에 상기 제 1균형판과 부합하는 제 2절개홈이 형성된 제 2차단판을 포함하는 수직형 역류방지 장치.

**대표도** - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업  
과제고유번호 53152-13  
부처명 미래창조과학부  
연구관리전문기관 한국연구재단  
연구사업명 원자력연구개발사업  
연구과제명 초고온가스로 요소기술개발  
기여율 1/1  
주관기관 한국원자력연구원  
연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1힌지부의 일측에 수직배관의 일측 일부를 차단하는 제 1차단면이 형성되고, 상기 제 1차단면에 상기 제 1힌지부에 수직하는 방향으로 상기 제 1차단면과 일체로 제 1균형판이 형성된 제 1차단판; 및

상기 제 1힌지부와 동일축상에서 힌지축에 의해 결합되는 제 2힌지부가 구비되며, 상기 제 2 힌지부의 일측에 상기 수직배관의 타측 일부를 차단하는 제 2차단면이 형성되고, 상기 제 2차단면과 일체로 제 2균형판이 형성된 제 2차단판;을 포함하며,

상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판은 서로 끼워질 수 있는 형태로 형성된 제 1절개홈 및 제 2절개홈을 구비한 수직형 역류방지 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에서,

상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판은,

상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판의 형상유지를 위한 지지부를 더 포함하는 수직형 역류방지 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에서,

상기 제 1균형판 및 상기 제 2균형판은,

원형판 형상이며, 상기 제 1균형판 및 상기 제 2균형판의 상부에는 반원 형상의 개구부가 형성된 수직형 역류방지 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에서,

상기 힌지축은,

마모방지를 위해 탄화규소(SiC)로 코팅된 수직형 역류방지 장치.

#### 청구항 5

청구항 1에서,

상기 제 1차단판, 제 2차단판 및 힌지축은,

재질이 금속인 수직형 역류방지 장치.

#### 청구항 6

외력에 의해 생긴 배관내부의 유체의 흐름에 의해 제 1차단판 및 제 2차단판이 힌지축을 중심으로 수직배관의 하측 방향으로 축회전하여 배관내부를 개방하는 단계; 및

정지냉각 순환기가 정지하여 배관내부의 유체의 흐름이 없을 경우, 상기 제 1차단관 및 제 2차단관의 제 1차단면 및 제 2차단면에 일체로 형성된 제 1 균형판 및 제 2균형판이 상기 수직배관의 상측 방향으로 축회전을 하여 상기 수직배관 내부를 폐쇄하는 단계를 포함하는 수직형 역류방지 방법.

**청구항 7**

청구항 6에서,  
 상기 개방하는 단계는,  
 상기 외력이 원자로 정지냉각순환기의 흡입력에 의해 형성되는 단계를 포함하는 수직형 역류방지 방법.

**청구항 8**

청구항 6에서,  
 상기 폐쇄하는 단계는,  
 상기 제 1 균형판 및 제 2균형판의 무게중심이 수직배관 하부로 복원하려는 특성에 의해, 상기 제 1 균형판 및 제 2균형판과 일체로 형성된 상기 제 1 차단면 및 제 2차단면이 상기 수직배관의 상측 방향으로 축회전을 하여 상기 수직배관 내부를 폐쇄하는 단계를 포함하는 수직형 역류방지 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 수직형 역류방지 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배관 내부의 유체의 흐름에 의해 개방되고, 배관 내부의 유체의 흐름이 없을 경우 자중에 의해 폐쇄되는 수직형 역류방지 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 고온가스로는 원자로 정지 시 노심에서 발생하는 잔열제거를 위하여 원자로 하부에 정지냉각계통을 둔다. 정지냉각계통에는 역류방지 밸브가 설치되어 원자로 정상운전시 입구유동이 노심을 우회하여 출구로 나가는 것을 제한한다. 정지냉각 시에는 정지냉각 순환기가 작동하고 순환기의 흡입력에 의해 역류방지밸브가 개방되어 잔열제거 유동이 형성된다. 다시 정지냉각 순환기가 정지하면 밸브가 닫혀 유동을 차단한다. 다시 말해, 수직배관 내부에 설치된 역류방지 밸브는 상기 수직배관 내부의 유체의 흐름이 상기 수직배관의 상부에서 상기 수직배관의 하부로 이동될 수 있는 것을 허용하고, 반대로 상기 수직배관 내부의 유체의 흐름이 상기 수직배관의 하부에서 상기 수직배관의 상부로 이동하는 것을 제한한다. 정지냉각계통의 원활한 임무를 위해서는 피동으로 작동되는 역류방지밸브가 필요하다.

[0003] 종래의 역류방지밸브들은 구형(ball type) 또는 썸기형(wedge-shaped) 부유물을 이용하거나, 용수철 또는 유압을 이용한 것이 대부분이다. 부유물 형태는 유로에 고착될 가능성이 높아 원자로와 같이 안전성이 요구되는 곳에 사용이 어렵다. 용수철 또는 유압을 이용한 개폐 방법은 피동 작동을 보장할 수 없기 때문에 신뢰도가 낮다. 간혹 무게 추를 사용한 피동 밸브도 있지만 대부분 수평 설치형으로 개발되어 고온가스로의 정지냉각계통과 같이 수직 방향에 유로에 적용하기 어렵다.

[0004] 대한민국 등록특허 제 10-1165464호는 탄성에 의한 복원력과 밀폐 몸체의 안정성에 대해 열린 위치로 밀봉하는 방식으로 밀폐 몸체 대응체와 접촉하며, 닫힌 위치로부터 흐름 방향에 있는 통로 채널을 통하는 중간 흐름에 의해 위치를 바꿀 수 있는 역류 방지기를 제공한다. 그러나 상기 역류방지기의 몸체 대응체는 금속으로 형성될 수

있어 원자로와 같은 고온에서의 사용이 제한될 수 있다.

[0005] 상기 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 수직 방향으로 설치되어 피동으로 작동하며, 고온의 환경에서의 동작 될 수 있는 역류방지 장치를 제시한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1165464호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 고온의 가스로 정지냉각계통에 설치될 수 있는 역류방지 장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 수직형의 배관에 설치되어 피동으로 작동될 수 있는 역류방지 장치를 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 피동작동의 신뢰성이 높은 역류방지 장치를 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치는, 제 1힌지부의 일측에 수직배관의 일부를 차단하는 제 1차단면이 형성되고, 상기 제 1차단면에 상기 제 1힌지부에 수직하는 방향으로 제 1균형판이 형성되며, 상기 제 1차단면에 제 1 절개홈이 형성된 제 1차단판 및 상기 제 1힌지부와 동일축상에 힌지축에 의해 결합되는 제 2힌지부의 일측에 상기 제 1차단면을 제외한 상기 수직배관을 차단하는 제 2차단면이 형성되고, 상기 제 2힌지부에 수직하는 방향으로 상기 제 1절개홈에 부합하는 제 2균형판이 형성되며, 상기 제 2 차단면에 상기 제 1균형판과 부합하는 제 2절개홈이 형성된 제 2차단판을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판은, 상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판의 형상유지를 위한 지지부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제 1균형판은, 상기 제 1차단면의 하측의 중량이 상기 제 1차단면의 상측의 중량보다 클 수 있다.

[0013] 상기 제 2균형판은, 상기 제 2차단면의 하측의 중량이 상기 제 2차단면의 상측의 중량보다 클 수 있다.

[0014] 상기 힌지축은, 마모방지를 위해 탄화규소(SiC)로 코팅될 수 있다.

[0015] 상기 제 1차단판, 제 2차단판, 제 1균형판, 제 2균형판 및 힌지축은, 재질이 금속일 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 수직형 역류방지 방법은, 외력에 의해 생긴 배관내부의 유체의 흐름에 의해 제 1차단판 및 제 2 차단판이 힌지축을 중심으로 수직배관의 하측 방향으로 축회전하여 배관내부를 개방하는 단계 및 정지냉각 순환기가 정지하여 배관내부의 유체의 흐름이 없을 경우, 상기 제 1차단판 및 제 2차단판의 제 1차단면 및 제 2차단면에 일체로 형성된 제 1 균형판 및 제 2균형판이 상기 수직배관의 상측 방향으로 축회전을 하여 상기 수직배관내부를 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 폐쇄하는 단계는, 상기 제 1 균형판 및 제 2균형판의 무게중심이 수직배관 하부로 복원하려는 특성에 의해, 이에 일체로 형성된 상기 제 1 차단판 및 제 2차단판이 상기 수직배관의 상측 방향으로 축회전을 하여 상기 수직배관 내부를 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명의 실시형태에 따른 수직형 역류방지 장치는 고온가스로의 잔열제거시스템의 작동 및 정지 시 노심 냉각 유동이 원활이 형성되도록 하여 초고온가스로에서의 운전을 가능하게 한다.
- [0019] 잔열제거시스템 뿐만 아니라 유동 역류가 예상되는 대부분의 수직배관에 활용 가능하다.
- [0020] 기계적인 방식으로 피동작동의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1(a)는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 1차단판이 도시된 사시도이다.
- 도 1(b)는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 1차단판이 도시된 사시도이다.
- 도 2(a)는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 2차단판이 도시된 사시도이다.
- 도 2(b)는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 2차단판이 도시된 사시도이다.
- 도 3은 본발명의 일실시예에 따른 배관에 설치된 수직형 역류방지 장치가 도시된 도면이다.
- 도 4는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 지지부가 도시된 도면이다.
- 도 5는 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 방법이 도시된 순서도이다.
- 도 6은 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치가 초기 정상상태일 경우를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치가 수직배관을 개방한 경우를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치가 수직배관을 폐쇄한 경우를 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하에서 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치 및 방법에 대해 상세하게 설명한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- [0023] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당해 기술분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [0024] 본 발명은, 제 1힌지부의 일측에 수직배관의 일측 일부를 차단하는 제 1차단면이 형성되고, 상기 제 1차단면에 상기 제 1힌지부에 수직하는 방향으로 상기 제 1차단면과 일체로 제 1균형판이 형성되며, 상기 제 1차단면에 제 1 절개홈이 형성된 제 1차단판 및 상기 제 1힌지부와 동일축상에 힌지축에 의해 결합되는 제 2힌지부의 일측에 상기 수직배관의 타측 일부를 차단하는 제 2차단면이 형성되고, 상기 제 2힌지부에 수직하는 방향으로 상기 제 1절개홈에 부합하며, 상기 제 2차단면과 일체로 제 2균형판이 형성되며, 상기 제 2 차단면에 상기 제 1균형판과 부합하는 제 2절개홈이 형성된 제 2차단판을 포함하는 수직형 역류방지 장치를 제공한다.
- [0025] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 1(a) 및 도 1(b)는 본 발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 1차단판의 사시도이며, 도 1(b)는

도 1(a)의 반대방향에서 본 사시도이다.

- [0027] 도 1(a) 및 도 1(b)를 참조하면, 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 1차단판(100)은 제 1힌지부(110), 제 1차단면(120), 제 1균형판(130) 및 제 1 절개홈(140)을 포함할 수 있다.
- [0028] 제 1차단판(100)은 제 1힌지부(110)의 일측에 제 1차단면(120)이 형성되고, 상기 제 1차단면(120)에 상기 제 1힌지부(110)에 수직하는 방향으로 상기 제 1차단면(120)과 일체로 제 1균형판(130)이 형성되며, 상기 제 1차단면(120)에 제 1 절개홈(140)이 형성된다.
- [0029] 제 1차단판(100)은 하기에 설명될 제 2차단판과 결합될 수 있는 형태로, 설치될 수직배관의 일부를 차단할 수 있다. 제 1차단판(100)은 재질이 금속, 플라스틱 및 유리 중 어느 하나일 수 있으며, 바람직하게는 금속일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 제 1차단판(100)의 재질이 금속일 경우, 높은 온도에서 작동하는 원자로에 설치될 수 있다.
- [0030] 제 1힌지부(110)는 중공형을 가진 힌지(hinge)일 수 있다.
- [0031] 제 1차단면(120)은 상기 제 1힌지부(110)의 일측에 형성된 판의 형태로 상기 수직배관의 개방 및 폐쇄를 수행하며, 제 1균형판(130)의 두께를 증가시켜 제 1차단면(120)의 무게와 균형을 맞춘다. 제 1균형판(130)의 두께 증가와 함께 제 1절개홈(140)의 폭도 함께 커져야 한다. 제 1차단면(120)은 상기 수직배관을 차단하기 위해, 수직배관의 모양과 크기에 부합하게 형성될 수 있고, 바람직하게는 반원의 형상일 수 있다. 이는 대부분의 배관이 원통형인 것에 의하며, 설치될 수직배관의 단면이 사각형인 경우 상기 제 1차단면(120) 또한 사각형의 형상을 가질 수 있다.
- [0032] 제 1균형판(130)은 판의 형태로, 제 1힌지부(110)에 수직하는 방향으로 형성된다. 다시 말해, 제 1차단면(120) 및 제 1균형판(130)은 직교평면의 형태로 서로 결합될 수 있다. 상기 제 1균형판(130)의 일측은 상기 제 1균형판(130)의 타측에 보다 큰 중량을 가질 수 있다. 이는 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치가 수직배관에 설치되어 중력에 의해 폐쇄동작을 수행하기 위한 구성이다. 예를 들어, 상기 제 1균형판(130)은 원판의 형태로 제 1균형판(130)의 상측 내부의 일부가 제거된 형태일 수 있고, 제 1차단판(100)의 하측으로 형성된 반원의 형태일 수 있다. 제 1균형판(130)의 하부는 상부에 비해 상대적으로 무겁게 형성되도록 한다. 예를 들어, 제 1균형판(130)의 상측 내부의 일부가 제거되어 무게중심이 하부에 있도록 형성된다.
- [0033] 예를 들어, 초기 정상상태는 제 1균형판(130)에 형성된 하부의 무게중심으로 인해 제 1차단면(120)은 수직배관과 교차하는 형상으로 수직배관의 일측을 차단하는 형태일 수 있다. 이때, 외력에 의해 수직배관의 상부에서 수직배관의 하부로 제 1차단판(100)에 외력이 가해질 경우, 제 1차단판(100)은 상기 외력에 의해 상기 수직배관의 하부로 회전할 수 있다. 상기 제 1차단판(100)의 회전에 의해 상기 수직배관은 개방될 수 있다. 이때, 상기 제 1균형판(130)의 무게 중심은 초기 정상상태에 비해 상측에 위치하게 된다. 상기 외력이 작용하여 상기 수직배관이 개방된 후, 상기 제 1차단판(100)에 작용한 외력이 가해지지 않을 경우, 상기 초기 정상상태에 비해 상측에 위치한 무게중심으로 인해 제 1균형판(130)이 상기 수직배관의 하측으로 이동하는 복원력이 형성되고, 상기 복원력에 의해 제 1차단판(100)은 초기 정상상태의 형태가 될 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 외력은 원자로에서 사용되는 정지냉각계통 순환기가 수직배관의 하부에 설치되어 작동될 때 형성되는 흡입력 일 수 있다.
- [0035] 제 1 절개홈(140)은 상기 제 1차단면(120)의 일부가 제거된 홈으로, 하기에 설명될 제 2차단판에 부합될 수 있다. 상기 제 1 절개홈(140)은 하기에 설명될 제 2차단판과 함께 더욱 상세히 서술한다.
- [0036] 도 2(a) 및 도 2(b)는 본 발명의 실시시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 2차단판의 사시도이다.
- [0037] 도 2(a) 및 도 2(b)를 참조하면, 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치의 제 2차단판(200)은 제 2힌지부(210), 제 2차단면(220), 제 2균형판(230) 및 제 2 절개홈(240)을 포함할 수 있다.
- [0038] 제 2차단판(200)은 제 2힌지부(210)의 일측에 제 2차단면(220)이 형성되고, 상기 제 2차단면(220)에 상기 제 2힌지부(210)에 수직하는 방향으로 제 2균형판(230)이 형성되며, 상기 제 2차단면(220)에 제 2 절개홈(240)이 형성된다.

- [0039] 제 2차단판(200)은 앞서 설명한 제 1차단판(100)과 결합될 수 있는 형태로, 설치될 수직배관의 일부를 차단할 수 있다. 제 2차단판(200)은 재질이 금속, 플라스틱 및 유리 중 어느 하나일 수 있으며, 바람직하게는 금속일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 제 2차단판(200)의 재질이 금속일 경우, 높은 온도에서 작동하는 원자로에 설치될 수 있다.
- [0040] 제 2힌지부(210)는 중공형을 가진 힌지(hinge)일 수 있다. 제 2힌지부(210)는 상기 제 1힌지부(110)와 상호 보완적인 길이로 형성될 수 있다.
- [0041] 제 2차단면(220)은 상기 제 2힌지부(210)의 일측에 형성된 판의 형태로 상기 수직배관의 개방 및 폐쇄를 수행하며, 제 2균형판(230)의 무게를 증가시켜 제 2차단면(220)의 무게와 균형을 맞춘다. 제 2균형판(230)의 무게 증가와 함께 제 1절개홈(240)의 폭도 함께 커져야 한다. 제 2차단면(220)은 상기 수직배관을 차단하기 위해, 수직배관의 모양과 크기에 부합하게 형성될 수 있고, 바람직하게는 반원의 형상일 수 있다. 이는 대부분의 배관이 원통형인 것에 의하며, 설치될 수직배관의 단면이 사각형인 경우 상기 제 2차단면(220) 또한 사각형의 형상을 가질 수 있다.
- [0042] 제 2균형판(230)은 판의 형태로, 제 2힌지부(210)에 수직하는 방향으로 형성된다. 다시 말해, 제 2차단면(220) 및 제 2균형판(230)은 직교평면의 형태로 서로 결합될 수 있다. 상기 제 2균형판(230)의 일측은 상기 제 2균형판(230)의 타측에 보다 큰 중량을 가질 수 있다. 이는 본 발명에 따른 수직형 역류방지 장치가 수직배관에 설치되어 중력에 의해 폐쇄동작을 수행하기 위한 구성이다. 또한, 상기 제 2균형판(230)은 원판의 형태로 제 2균형판(230)의 상측 내부의 일부가 제거된 형태일 수 있고, 제 2차단판(200)의 하측으로 형성된 반원의 형태일 수 있다. 제 2균형판(230)의 하부는 상부에 비해 상대적으로 무겁게 형성되도록 한다. 예를 들어, 제 2균형판(230)의 상측 내부의 일부가 제거되어 무게중심이 하부에 있도록 형성된다.
- [0043] 예를 들어, 초기 정상상태는 제 2균형판(230)에 형성된 하부의 무게중심으로 인해 제 2차단면(220)은 수직배관과 교차하는 형상으로 수직배관의 일측을 차단하는 형태일 수 있다. 이때, 외력에 의해 수직배관의 상부에서 수직배관의 하부로 제 2차단판(200)에 외력이 가해질 경우, 제 2차단판(200)은 상기 외력에 의해 상기 수직배관의 하부로 회전할 수 있다. 상기 제 1차단판(100)의 회전에 의해 상기 수직배관은 개방될 수 있다. 이때, 상기 제 2균형판(230)의 무게 중심은 초기 정상상태에 비해 상측에 위치하게 된다. 상기 외력이 작용하여 상기 수직배관이 개방된 후, 상기 제 2차단판(200)에 작용한 외력이 가해지지 않을 경우, 상기 초기 정상상태에 비해 상측에 위치한 무게중심으로 인해 제 2균형판(230)이 상기 수직배관의 하측으로 이동하는 복원력이 형성되고, 상기 복원력에 의해 제 2차단판(200)은 초기 정상상태의 형태가 될 수 있다.
- [0044] 여기서, 상기 외력은 원자로에서 사용되는 정지냉각계통 순환기가 수직배관의 하부에 설치되어 작동될 때 형성되는 흡입력 일 수 있다.
- [0045] 제 2 절개홈(240)은 상기 제 2차단면(220)의 일부가 제거된 홈으로, 앞서 설명한 제 1균형판(120)에 부합하는 형태일 수 있다.
- [0046] 제 1차단판(100) 및 제 2차단판(200)은 서로 대응되는 형태로, 똑같은 형태를 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치가 수직배관에 설치된 상태가 도시된 사시도이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 수직형 역류방지 장치는 제 1차단판(100) 및 제 2차단판(200)을 포함할 수 있다. 이때, 제 1차단판(100) 및 제 2차단판(200)의 제 1힌지부(110) 및 제 2힌지부(210)는 동일축상에 정렬되어 힌지축(300)에 의해 결합된다. 힌지축(300)은 재질이 금속, 플라스틱 및 유리 중 어느 하나일 수 있으며, 바람직하게는 금속일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 힌지축(300)의 재질이 금속일 경우, 높은 온도에서 작동하는 원자로에 설치될 수 있다. 힌지축(300)은 제 1차단판(100) 및 제 2차단판(200)의 개폐동작에 의해 많은 부하가 예상되며, 마찰로 인해 수명의 단축이 예상될 수 있으므로, 상기 마찰로 인한 힌지축(300)의 마모를 방지하기 위해 탄화규소(SiC)로 코팅될 수 있다. 탄화규소(SiC)는 높은 경도, 높은 분해온도를 특징으로 하며, 탄화규소(SiC)의 상기 특징으로 인해 원자로에서의 사용이 가능할 수 있다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수직형 역류방지 장치의 지지부를 도시한사시도이다.

- [0050] 도 4를 참조하면, 상기 제 1차단판 및 상기 제 2 차단판은 형상유지를 위한 지지부(400)를 더 포함할 수 있다. 이는 상기 제 1차단면 및 상기 제 2 차단면의 형상이 유체의 힘에 의해 변형되는 것에 대비하기 위한 것일 수 있다.
- [0051] 본 발명은, 외력(예를 들어, 정지냉각 순환기)에 의해 생긴 배관내부의 유체의 흐름에 의해 제 1차단판 및 제 2 차단판이 힌지축을 중심으로 수직배관의 하측 방향으로 축회전하여 배관내부를 개방하는 단계 및 정지냉각 순환기가 정지하여 배관내부의 유체의 흐름이 없을 경우, 상기 제 1차단판 및 제 2차단판의 제 1차단면 및 제 2차단면에 일체로 형성된 제 1 균형판 및 제 2균형판의 무게중심이 수직배관 하부로 복원하려는 특성에 의해, 이에 일체로 형성된 상기 제 1 차단판 및 제 2차단판이 상기 수직배관의 상측 방향으로 축회전을 하여 상기 수직배관 내부를 폐쇄하는 단계를 포함하는 수직형 역류방지 방법을 제공한다.
- [0052] 본 발명에 따른 수직형 역류방지 방법은 이하 도 5 내지 도 8을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 수직형 역류방지 방법은, 먼저, 초기 정상상태(S100)에서 배관내부의 유체의 흐름에 의해 제 1차단면 및 제 2차단면이 수직배관의 하부로 회전하여 개방된다(S110).
- [0054] 도 6에 의해 수직배관에 설치된 상기 초기 정상상태에서의 수직형 역류방지 장치의 단면도가 도시되어 있다. 도 6를 참조하면, 정상상태에서 본 발명에 따른 수직형 역류방지장치의 제 1균형판(130)중 중량이 큰 부분(131)은 자중에 의해 제 1차단면(120)의 하측에 위치하고, 이에 따라 제 1균형판(130)중 중량이 작은 부분(132)은 제 1 차단면(120)의 상측에 위치한다. 제 2균형판은 제 1균형판(130)에 의해 가려진 상태로 도면에 표시되지는 않았지만, 상기 서술된 제 1균형판(130)과 동일하게 위치한다. 이때, 제 1차단판(100) 및 제 2 차단판(200)의 무게 중심은 점(A, B)에 도시되어 있다.
- [0055] 도 7은 본 발명에 따른 수직형 역류방지장치가 수직배관 내부 유체의 흐름에 의해 개방된 상태를 도시한 단면도이다.
- [0056] 도 6 및 도 7을 참조하면, 도 6과 같은 초기 정상상태로부터, 도 7과 같이 수직배관 내부의 유체가 화살표(k1)의 방향과 같이 수직배관(600)의 상부(610)에서 하부(620)로 흐르게 되고, 상기 유체의 흐름에 의해 상기 제 1 차단면(120) 및 상기 제 2차단면(220)은 수직배관의 하부(620)로 축회전(650)된다. 이는 상기 수직배관을 개방시키고, 상기 수직배관 내부의 유체가 화살표(k1)의 방향과 같이 수직배관(600)의 상부(610)에서 하부(620)로 이동되는 것을 허용한다. 이때, 제 1차단면(120) 및 제 2차단면(220)에 의해 제 1균형판(130)은 제 2균형판(230)은 함께 회전(650)하며, 이에 따라 제 1차단판(100) 및 제 2 차단판(200)의 무게중심(A, B)은 도 6의 초기 정상상태에 비해 상대적으로 위에 형성된다. 제 1차단판(100)의 무게중심은 점(A)에 도시되며, 제 2 차단판(200)의 무게중심은 점(B)에 도시된다.
- [0057] 다음으로, 배관내부의 유체가 흐르지 않을 경우, 제 1차단면 및 제 2차단면이 수직배관의 상측으로 회전하여 상기 수직배관을 폐쇄한다(S120).
- [0058] 도 7을 참조하면, 상기 단계(S110)에서 수직배관의 하부로 회전된 제 제 1차단판(100) 및 제 2 차단판(200)의 무게중심은 초기 정상상태에 비해 무게중심이 상대적으로 위에 형성된다. 도 8을 참조하면, 이는 수직배관 내부의 유체의 흐름에 의해 유지될 수 있으나, 상기 수직배관 내부의 유체가 흐르지 않을 경우, 상기 무게중심에 의한 복원력이 형성되고, 상기 복원력에 의해 수직배관의 하부로 회전된 제 1차단면(120) 및 제 2차단면(220)은 화살표(750)의 방향으로 축회전하여 상기 수직배관(600)을 폐쇄할 수 있다. 이때 제 1차단면(120) 및 제 2차단면(220)은 서로 스톱퍼 역할을 하며, 제 1차단면(120) 및 제 2차단면(220)이 수직배관(600)의 상부(710)로 회전하는 것을 차단할 수 있다. 이때, 제 1차단판(100) 및 제 2 차단판(200)의 무게중심은 점(A, B)에 도시되어 있다.

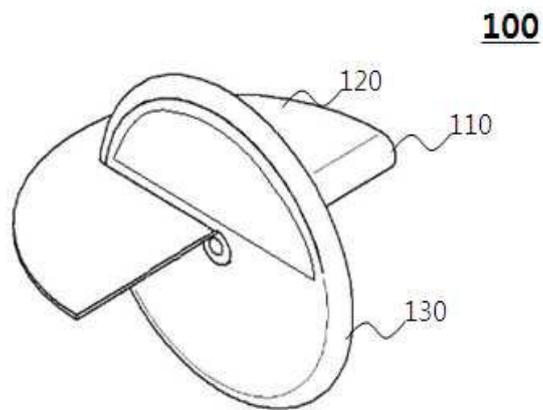
**부호의 설명**

[0059]

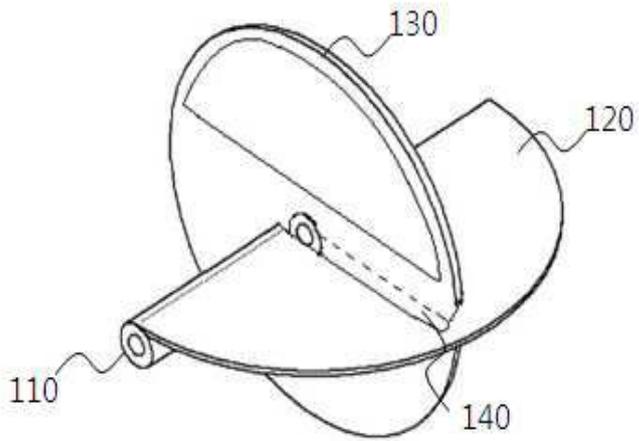
- 100: 제 1차단판
- 110: 제 1힌지부
- 120: 제 1차단면
- 130: 제 1균형판
- 140: 제 1절개홈
- 200: 제 2차단판
- 210: 제 2힌지부
- 220: 제 2차단면
- 230: 제 2균형판
- 240: 제 2절개홈
- 300: 힌지축
- 400: 지지부

**도면**

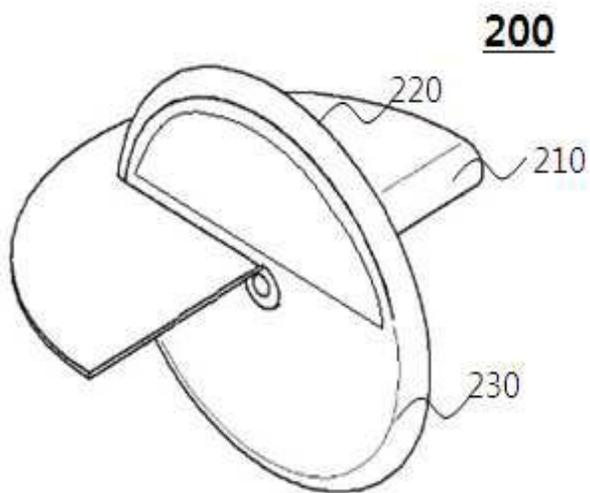
**도면1a**



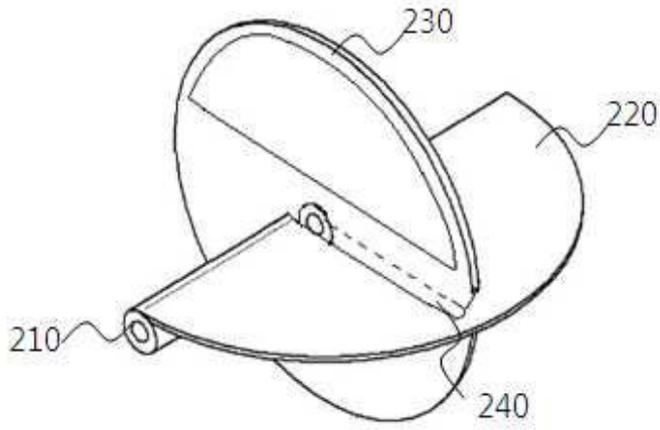
도면1b



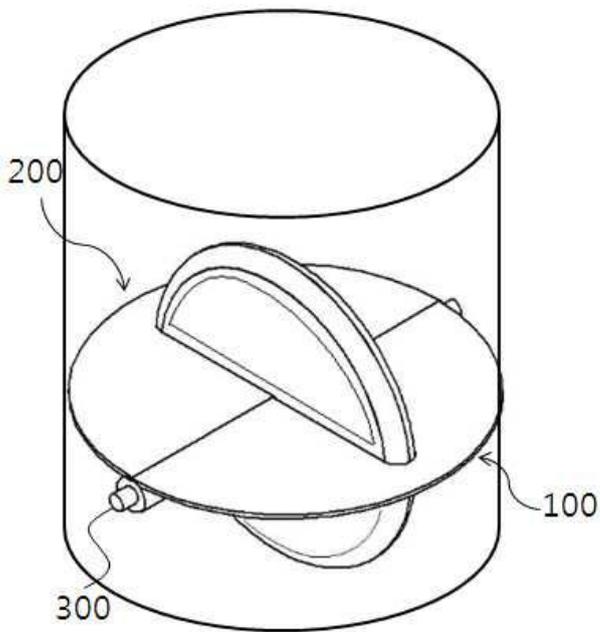
도면2a



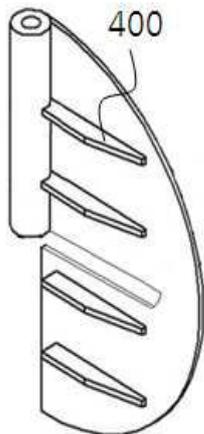
도면2b



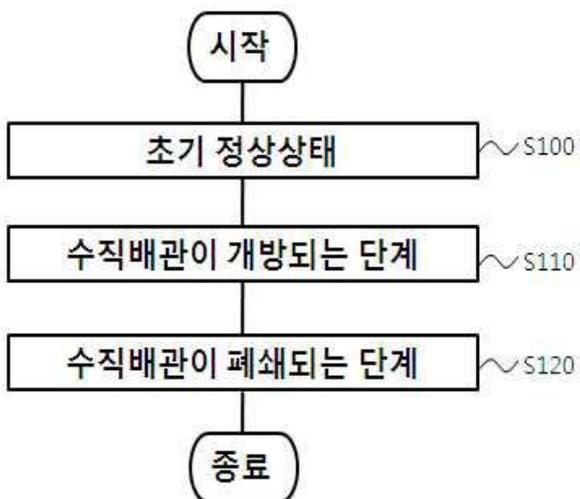
도면3



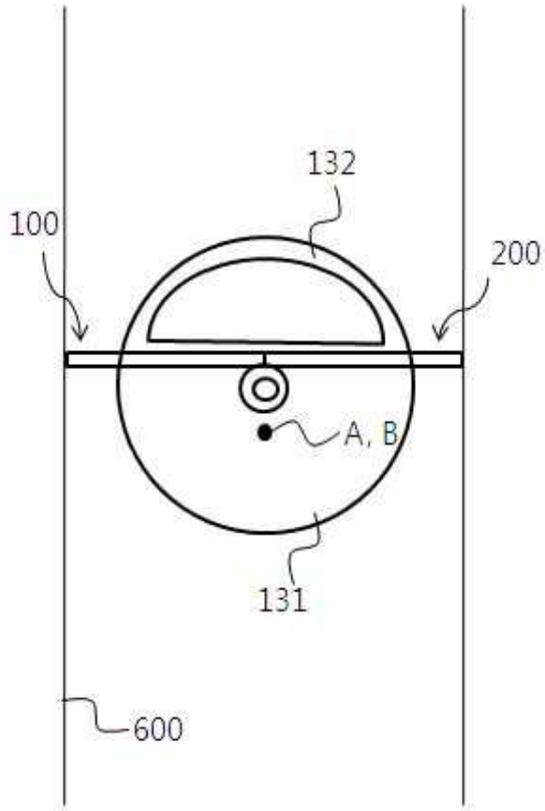
도면4



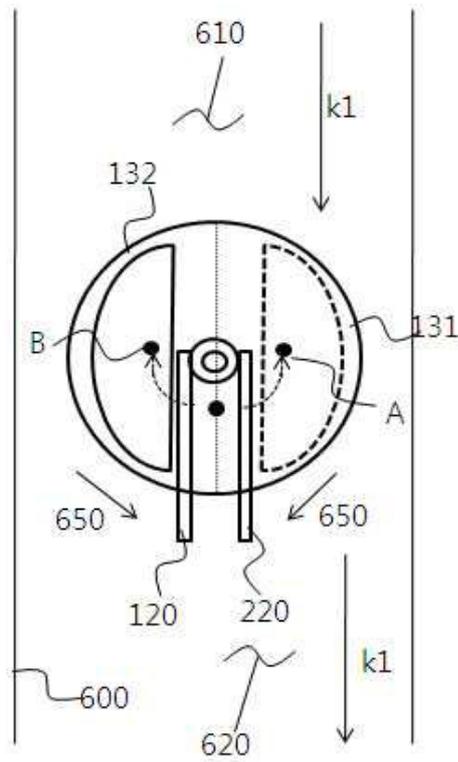
도면5



도면6



도면7



도면8

