(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F17C 9/00

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0198719
(24) 등록일자 1999년03월02일

(21) 출원번호 10-1996-0017787
(65) 공개번호 특1996-0041956
(22) 출원일자 1996년05월23일
(43) 공개일자 1996년12월19일
(30) 우선권주장 8/449,454 1995년05월24일 미국(US)

(73) 특허권자 더 비오씨 그룹 인코포레이티드 페이스 살바토르 피
미합중국 뉴우저어지주 07974 뉴우 프로비던스시 머레이 힐 마운틴 아바뉴 100
(72) 발명자 론 씨. 리
미합중국 뉴저지 08804 블룸스버리 포운 런 9
(74) 대리인 김영, 김창세, 장성구

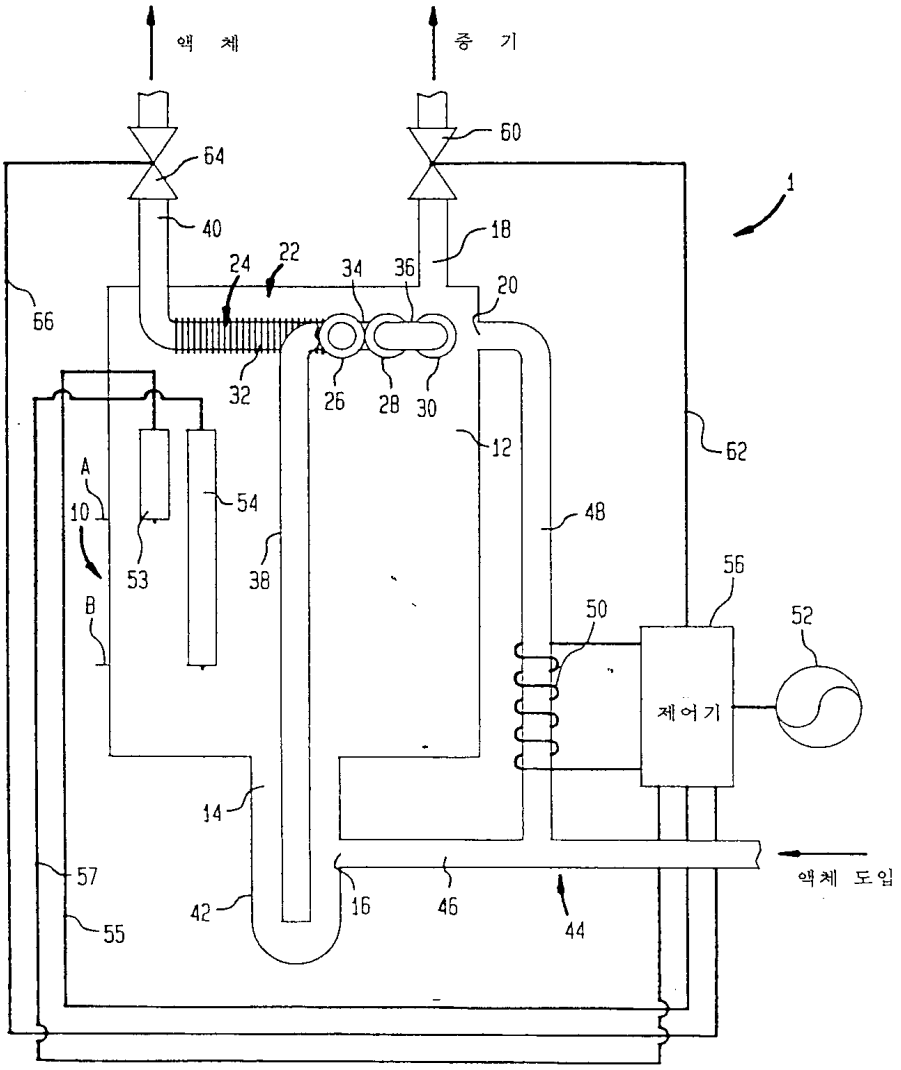
심사관 : 백은기

(54) 냉각제 전달 장치

요약

본 발명은 액상 및 증기상의 냉각제를 함유하는 용기를 포함하는 포화상태의 냉각제를 전달하기 위한 냉각제 전달 장치에 관한 것이다. 상기 용기는 헤드스페이스 영역, 및 상기 헤드스페이스 영역내에 위치한 증기와 냉각제의 액상으로 구성되는 액체 스트림 사이의 간접적인 열 교환을 위하여 헤드스페이스 영역내에 위치한 열 교환기를 갖는다. 냉각제를 과냉각된 액체 상태로 용기에 도입하는 경우, 증기는 액상으로 응축될 것이고 과냉각된 액체는 포화 액체로 전환될 것이다. 이어서 포화 액체는 상기 열교환기에 연결된 액체 배출구로부터 방출될 것이다. 액체가 2상 유동물로서 도입되는 경우, 용기는 상 분리기로서 작용할 것이다. 용기의 하부 액체 주입구에 연결된 액체 주입구 분지를 갖는 분지된 공급 라인을 제공하여 냉각제로 구성되는 공급 스트림이 용기로 유동하도록 한다. 준비된 공급 라인의 증기 주입구 분지는 헤드스페이스의 주입구에 연결된다. 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 가열 요소를 제공하여 액체 냉각제를 증기화시켜 응축 또는 용기의 증기 배출구로부터의 방출을 통해 고갈되는 헤드스페이스 내의 증기를 재공급한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

냉각제 전달 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 냉각제 전달 장치의 개략도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 포화 상태의 냉각제를 전달하기 위한 냉각제 전달 장치에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 전달되는 냉각제가 2상 유동물로서 공급되는 경우 용기가 상 분리기로서 작용하는 장치에 관한 것이다. 상기 용기는 냉각제를 과냉각된 액체로서 공급하는 경우 과냉각된 액체를 포화 액체로 전환시키는 열 교환기를 포함한다.

액체 공기 또는 공기의 액화 성분과 같은 냉각제 유체는 많은 냉각제 냉각 및 냉장 용도에 사용된다. 냉각제 유체를 공급하는 데 있어서 문제점은 냉각제 유체의 냉각 포텐셜이 공급되는 유체의 상태에 따라 달라질 수 있다는 것이다. 예를 들어, 과냉각된 액체 질소는 2상유동물로서 공급되는 질소와는 다른 냉각 포텐셜을 갖는다. 이러한 문제점은 냉각제 공급 밸브를 열거나 닫기 위하여 피이드백-제어 시스템을 사용하지 않고 오히려 타이머 등에 의존하는 냉각 분야에서 더욱 악화된다. 이러한 문제점을 갖는 용도의 실례는 취입성형된 플라스틱 제품에 냉각제를 사용하는 경우이다. 이러한 용도를 위해 고안된 많은 시스템에서, 각 냉각 사이클을 위한 냉각제 유동물은 예정된 기간동안 열리도록 되어 있는 제어 밸브에 의해 조절된다. 2상 유동물 형태의 냉각제는 과냉각 액체로서의 냉각제보다 낮은 냉각 포텐셜을 가질 것이다. 더욱이, 주어진 밸브 개구부에 공급되는 과냉각된 액체의 양은 2상 유동물로서 공급되는 냉각제의 양보다 많은데, 이것은 과냉각된 액체의 밀도가 증가되기 때문이다. 냉각제의 냉각 포텐셜이 그의 물리적 상태에 따라 달라질 것이기 때문에, 플라스틱 부품이 충분히 냉각되지 않거나 또는 냉각제가 낭비될 것이다.

논의될 바와 같이, 본 발명은 공급되는 액체 냉각제 사이의 개면으로서 작용하는 냉각제 전달 장치 및 냉

각제가 사용되는 특정 용도를 제공함으로써 상기 논의된 문제점을 경감시키는 실제 해결책을 제공한다. 본 발명에 의해 제공되는 계면은 냉각제를 포화 상태로 계속적으로 사용하도록 하는 것이다.

본 발명은 포화 상태의 냉각제를 전달하기 위한 냉각제 전달 장치를 제공한다. 냉각제 전달 장치는, 액상 및 증기상의 냉각제를 함유하고, 냉각제를 2상 유동물로서 도입하는 경우 냉각제를 액상 및 증기 상으로 상분리시키는 용기를 포함한다. 상기 용기는 헤드스페이스 영역, 냉각제를 용기에 도입하기 위한 하부 주입구, 상기 헤드스페이스 영역으로부터 증기를 방출하기 위한 증기 배출구, 및 증기를 헤드스페이스 영역으로 도입하기 위한 헤드스페이스 주입구를 갖는다. 냉각제를 과냉각된 액체로서 용기에 도입시키는 경우 증기를 액상으로 응축시키고 과냉각된 액체를 포화 액체로 전환시킬 수 있도록, 헤드스페이스 영역내에 위치한 증기와 액상 냉각제로 구성되는 액체 스트림 사이의 간접적인 열 교환을 위한 열교환 수단이 제공된다. 액체 배출구는 용기로부터 액체 스트림을 방출하기 위하여 열교환기에 연결된다. 하부 액체 주입구에 연결된 액체 주입구 분지를 갖는 분지된 공급 라인을 제공하므로써 냉각제로 구성되는 공급 스트림이 용기, 및 헤드스페이스 주입구에 연결된 증기주입구 분지로 유동하도록 한다. 헤드스페이스내의 증기가 응축 또는 증기 배출구를 통한 방출을 통해 고갈되는 경우, 분지 공급라인의 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 가열 수단을 제공함으로써 액체 냉각제가 증기 주입구 분지내에수 증기화되어 증기를 생성하도록 한다.

실제로, 본 발명에 따른 냉각제 전달 장치는 액체 질소 공급원에 연결된 분지된 공급 라인을 가질 수 있다. 상기 액체 질소가 2상의 상태인 경우, 냉각제 전달 장치는 단순히 상을 액상 및 증기상으로 분리하여 과량의 증기가 용기로부터 빠져나오도록 하는 작용만을 할 것이다. 그러나 질소 저장 탱그가 충진되고 상기 탱크내의 과냉각이 급격하게 증가하는 경우, 열 교환 수단은 헤드스페이스 증기와 회수되는 과냉각된 액체 사이의 열을 교환하여 용기로부터 방출되자 마자 과냉각된 액체를 포화 액체로 전환시키는 작용을 할 것이다.

과냉각된 액체를 공급하고/하거나 증기를 이용하는 경우, 용기내의 액체 수준은 상승하는 경향을 나타낼 것이다. 고갈되는 증기를 대체하기 위하여 증기를 공급 라인의 가열된 증기 주입구 분지를 통해 헤드스페이스 영역으로 공급한다. 액체 스트림을 단순히 가열함으로써(용기내의 모든 액체에 대해 반대임), 상기 목적을 위한 가열기의 전력 요구량이 감소될 수 있음을 주지해야 한다. 전력 요구량이 변하지 않는 경우 가열은 일정한 수준으로 유지될 수 있거나 또는 액체 사용량에 비례할 수 있다. 배취 공정의 후반에 가열기를 사용할 수 있고, 이러한 경우에 방출된 증기가 분지된 공급 라인을 통해 액체를 역류하도록 할 것이다.

본 원에 사용된 용어 냉각제는 질소, 액체 공기, 표준 주변 조건하에서 증기상태로 존재하는 기타 저온 액체 화합물과 같은 액화대기 기체를 의미한다.

본 명세서는 본 출원인이 그의 발명이라고 간주하는 관심 대상을 정확히 지적하는 특허청구항으로 결론을 내리지만, 본 발명은 첨부한 도면을 참고로하여 더욱 잘 이해될 것이다.

제1도에서, 본 발명에 따른 냉각제 전달 장치(1)를 도시한다. 냉각제 전달 장치(1)는 액상 및 증기상의 냉각제를 함유하는 용기(10)를 포함한다. 증기상은 용기(10) 헤드스페이스 영역(12)내에 함유된다. 냉각제는 하부 주입구(16)에 의해 용기(10)의 하부 영역(14)으로 들어간다. 용기(10)의 헤드스페이스 영역(12)으로부터 증기를 배출하기 위하여 증기 배출구(18)가 제공된다. 또한 증기를 용기(10)의 헤드스페이스 영역(12)으로 도입하기 위하여 헤드스페이스 주입구(20)를 제공한다.

냉각제를 2상 유동물의 상태로 용기(10)에 공급하는 경우, 용기(10)는 냉각제를 액상 및 증기상으로 분리하는 상분리기로서 작용할 것이다. 이러한 경우에, 증기가 상기 공정에 제공되는지의 여부에 따라 과량의 증기가 증기 배출구(18)를 통해 장치로부터 주기적으로 빠져나온다. 액체가 과냉각되는 경우, 헤드스페이스 내에 위치한 증기상과 액상으로 구성된 액체 스트림 사이에 간접적인 열교환이 일어나도록 하는 수단이 제공되는데, 이 수단은 헤드스페이스 영역(12)내에 위치하는 열교환기(22)인 것이 바람직하다. 열교환기(22)는 U자형 고정장치(34) 및 (36)에 의해 연결되는 패스(26),(28),(30) 및 (32)와 질렬로 배열된 핀 튜브 (24)로부터 형성된다. 액체는 예시하기 위한 목적으로 나타내지 않은 90° 각도의 팔꿈치형 고정장치에 의해 패스(26)에 연결되는 유인관(38)에 의해 열교환기(22)에 도입된다. 이해할 수 있는 바와 같이, 열교환기(22)는 순수한 튜브의 간단한 꼬임을 포함하는 많은 방법으로 제조될 수 있다. 열교환기(22)는 헤드스페이스 영역(12)내에서 증기를 응축시켜 과냉각된 액체를 포화 액체로 전환시킨다. 포화 액체는 액체 배출구(40)를 통해 용기(10)로부터 방출된다.

용기(10)에는 유인관(38)이 연장되고 한정된 하부 주입구(16)을 갖는 종속 공간(42)(depending volume)에 제공된다. 종속 공간(42)은 들어오는 액체가 2상 유동물인 경우 증기가 열교환기(22)로 끌려들어가는 것을 방지하기 위하여 유인관(38)이 하부 주입구(16) 아래로 연장되도록 한다. 상기 언급한 종속 공간(42)은 냉각제 전달 장치(1)의 선택 특성이나 존재하는 것이 바람직하다.

액체 수준은 보다 많은 양의 과냉각 액체가 포화 액체로 전환될수록 또는 보다 많은 증기가 증기 배출구(18)로부터 방출될수록 냉각제 전달 장치(1)내에서 증가하는 경향을 갖는다. 특정 용도에서는 증기가 반드시 재공급되어야 함을 주지하라. 헤드스페이스 영역내의 증기량을 증가시키기 위하여 하부 액체 주입구(16)에 연결된 액체 주입구 분지(46)을 갖는 분지된 공급라인(44)을 제공하여 액체 공급물이 용기(10), 및 헤드스페이스 주입구(20)에 연결된 증기 주입구 분지(48)로 유동하도록 한다. 전기 전원(52)으로부터 전력 공급되는 가열 코일(50)로 예시된 가열기는 들어오는 액체를 가열하여 증기로 전환시킨다. 전기가열기는 증기 주입구 분지(48)를 가열하기 위한 가능한 많은 수단중의 단지 하나일뿐임을 주지하라. 예를 들어, 동일한 목적을 위하여 다른 가열 공급원으로부터의 공정 열을 사용할 수 있다. 분지(48)내의 액체 수준은 용기의 내부와 동일한 수준일 것이므로 가열기(50)에 액체를 공급하기 위하여 능동적인 제어 수단이 필요하지 않다.

비록 상기 기술한 바와 같이 전력을 가열 코일(50)에 연속적으로 공급할 수 있지만, 실시태양으로서 가열 코일(50)의 작동을 용기(10) 내의 액체 수준에 반응하여 자동적으로 조절 되도록 한다. 이러한 목적을 위하여, 용기(10)내의 액체의 상한 수준을 감지하기 위하여 수준 검출기(53)를 제공한다. 이러한 상한 수준을 참조 기호 A라 표기한다. B라고 표기되는 액체 하한 수준은 수준 검출기(54)에 의해 감지된다. 수준

검출기(53) 및 (54)는 액체 수준이 수준 A를 넘거나 또는 수준 B 아래로 떨어질 때 신호를 발생하도록 고안된 지점 수준 검출기이다(미합중국 특허 제 5,167,154호에 예시된 유형). 액체 수준을 감지하기 위하여 열전대, 전자-기계적 장치등을 사용할 수 있음을 이해 할 것이다. 또한 나타내지는 않았지만 수준 검출기(53) 및 (54)는 웰내에 고정되어 용기(10) 내에서 액체를 휘저음으로써 액체 높이를 감지 하는데 방해받지 않도록 할 수 있다. 이와는 다르게, 축전기 형의 프로브와 같은 연속적 수준 검출기로 상기 수준 검출기(53) 및 (54)를 대체할 수 있다.

수준 검출기(53)를 제어기(56)에 연결하기 위하여 전기 접속(55)을 제공한다. 이와 유사하게, 수준 검출기(54)를 제어기(56)에 연결하기 위하여 전기 접속(57)을 제공한다. 제어기(56)는 아날로그 또는 프로그램 가능한 논리 제어기 중의 하나이다. 액상의 액체 수준이 수준 A에 도달 했을 때, 수준 검출기(53)에 반응하는 제어기(56)가 전원(52)에 의해 제공되는 전류를 가열 코일(50)에 공급한다. 이러한 제어는 액체가 증기화되도록 하고, 증기가 헤드스페이스 영역(12)으로 유동하도록 한다. 액체 수준이 수준 B 아래로 떨어지는 경우, 수준 검출기(54)에 반응하여 작동하는 제어기(56)는 증기 방출 배출구(18)에 연결된 원격 작동 밸브(60)을 활성화시켜 증기를 개방하고 방출한다. 원격 작동 밸브(60)는 전기 접속(62)에 의해 제어기(56)에 연결된다. 이와 같은 방식으로, 액체 수준은 수준 A 및 B로 한정된 범위의 높이내에 머무르도록 제한될 것이다. 바람직하게는, 가열 코일(50) 또는 기타 가열원은 증기 주입구 분지(48)상에 배치되어 액체 수준 A 아래에 있게 되므로써 액체로부터 발생하는 증기를 과열시키는 것을 방지한다. 더욱 구체적으로는, 가열 코일(50)은 액체 수준 B 아래에 위치한다.

제어기(56)는 공정상 필요에 반응하여 액체 공급을 개시하는데 사용할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 원격 작동 밸브(64)는 액체 배출구(42)에 연결되도록 도시한다. 원격 작동 밸브(64)는 전기 접속(66)에 의해 제어기(56)에 전기적으로 연결된다. 공정상의 필요에 따라 액체 또는 증기 공간으로부터의 추가의 배출구가 제공될 수 있다.

본 발명을 바람직한 실시태양을 참조로하여 기술하였지만, 당해분야의 숙련인은 본 발명의 진의 및 범주를 벗어나지 않고 다양한 첨삭 및 변화가 가능함을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액상 및 증기상의 냉각제를 함유하고, 냉각제를 2상 유동물로서 공급하는 경우 상기 냉각제를 액상 및 증기상으로 상분리 시키고, 헤드스페이스 영역, 상기 냉각제를 도입하는 하부 주입구, 상기 헤드스페이스 영역으로부터 증기를 방출하기 위한 증기 배출구, 및 증기를 헤드스페이스 영역에 도입하기 위한 헤드스페이스 주입구를 갖는 용기 ; 상기 냉각제를 과냉각된 액체로서 상기 용기에 도입하는 경우 상기 증기를 액상으로 응축시키고 과냉각된 액체를 포화 액체로 전환시키도록, 상기 헤드스페이스 영역에 위치하는 증기와 상기 액상 냉각제로 구성되는 액체 스트림 사이의 열을 간접적으로 교환하기 위한 열교환 수단 ; 상기 용기로부터 상기 액체 스트림을 방출하기 위하여 상기 열 교환기에 연결된 액체 배출구 ; 상기 냉각제로 구성되는 공급물 스트림이 상기 용기, 및 상기 헤드스페이스 주입구에 연결된 증기 주입구 분지로 유동하도록 하는, 상기 하부 액체 주입구에 연결된 액체 주입구 분지를 갖는 분지된 공급 라인 ; 및 상기 헤드스페이스내의 종기가 응축 또는 상기 증기 배출구를 통한 방출을 통해 고갈되는 경우, 액체 냉각제를 상기 증기 주입구 분지내에서 증기화시켜 증기를 생성하도록 하는, 상기 분지된 공급라인의 상기 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 가열 수단을 포함하는 포화상태의 냉각제를 전달하기 위한 냉각제 전달 수단.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 열교환 수단이 상기 헤드스페이스내에 위치한 열교환기, 및 상기 열교환기와 연결되고 상기 용기로부터 상기 열교환기로 액체 냉각제를 끌어들이기 위하여 열교환기에 종속된 유인관(withdraw tube)을 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가열 수단이 상기 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 전기 가열 코일을 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 가열 수단이 상기 액상이 상한 고정점 수준 이상의 높이를 가질 때 활성화되도록 하는 구조를 갖고; 상기 냉각제 전달 장치가 상기 액상이 상기 상한 고정점 수준 이상으로 상승할 때 이를 감지하기 위한 수준 검출기 수단 및 상기 액상이 상기 상한 고정점 수준 이상으로 상승할 때 상기 가열 수단을 활성화하기 위한 상기 수준 검출기 수단에 대해 반응하는 수단을 또한 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 활성가능한 가열 수단이 상기 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 전기 가열 코일을 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 원격 작동 밸브가 상기 증기 배출구에 연결되고; 상기 수준 검출 수단이 상기 액상이 하한 고정점 수준 아래로 떨어지는 것을 또한 검출하고; 상기 가열기 활성화 수단이 상기 액상이 상기 하한 고정점 수준 아래로 떨어질 때 상기 밸브를 활성화하기 위한 상기 수준 검출기 수단에 반응하는 수단을 또한 갖는 제어기를 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 활성가능한 가열 수단이 상기 상한 고정점 수준 아래에 위치하는 냉각제 전달 장치.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 열교환 수단이 상기 헤드스페이스내에 위치한 열교환기, 및 상기 열교환기와 연결되고 상기 용기로부터 상기 열교환기로 액체 냉각제를 끌어들이기 위하여 열교환기에 종속된 유인관을 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 원격 작동 밸브가 상기 증기 배출구에 연결되고; 상기 수준 검출 수단이 상기 액상이 하한 고정점 수준 아래로 떨어지는 것을 또한 검출하고; 상기 가열기 활성화 수단이 상기 액상이 상기 하한 고정점 수준 아래로 떨어질 때 상기 밸브를 활성화하기 위한 상기 수준 검출기 수단에 반응하는 수단을 또한 갖는 제어기를 포함하는 냉각제 전달 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 가열 수단이 상기 상한 고정점 수준 아래에 위치하는 냉각제 전달 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 가열 수단이 상기 증기 주입구 분지를 가열하기 위한 전기 가열 코일을 포함하는 냉각제 전달 장치.

도면

도면1

