



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0045602
(43) 공개일자 2020년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 13/02 (2006.01) F17C 13/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F17C 13/023 (2013.01)
F17C 13/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0126205
(22) 출원일자 2018년10월22일
심사청구일자 2018년10월22일

(71) 출원인
이덕재
경기도 안성시 미양면 강덕1길 44 (강덕리)
(72) 발명자
이덕재
경기도 안성시 미양면 강덕1길 44 (강덕리)
(74) 대리인
특허법인 신우

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치 및 공급방법

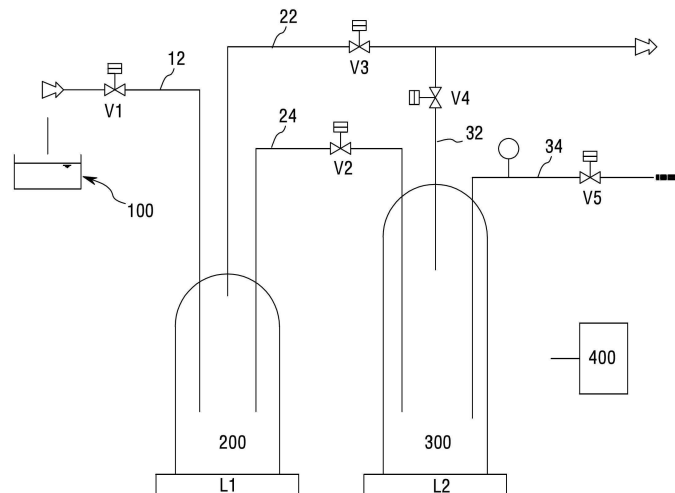
(57) 요약

본 발명은 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치에 관한 것이다.

본 발명은 저장탱크(100)에 저장된 초저온 유체인 액체질소가 배관을 통해 공급용기로 이송된 후 안정화 상태에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체 질소 자동 공급 장치에 있어서, 상기 저장탱크(100)로부터 공급되는 액체질소가 컨트롤조(200)에 설치된 제1질량감지수단(L1)을 통해 열 평형이 유지된 안정화 상태에서 상기 공급용기(300)로 공급될 수 있도록 하고, 상기 공급용기(300)에 유입된 액체질소가 상기 공급용기(300)에 설치된 제2질량감지수단(L2)을 통해 안정화 상태로 감지된 후 사용처로 자동 공급될 수 있도록 한다.

본 발명은 저장탱크에 저장된 액체질소가 배관과 열평형을 유지한 액체상태에서 공급용기로 공급될 수 있도록 하여 신속하고 안정화 상태에서 액체질소를 공급하는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F17C 7/02 (2013.01)

F17C 2221/014 (2013.01)

F17C 2250/0421 (2013.01)

F17C 2250/0689 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

저장탱크에 저장된 초저온 유체인 액체질소가 배관을 통해 공급용기로 이송된 후 안정화 상태에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체 질소 자동 공급 장치에 있어서,

상기 저장탱크로부터 공급되는 액체질소가 컨트롤조에 설치된 제1질량감지수단을 통해 열 평형이 유지된 안정화 상태에서 상기 공급용기로 공급될 수 있도록 하고, 상기 공급용기에 유입된 액체질소가 상기 공급용기에 설치된 제2질량감지수단을 통해 안정화 상태로 감지된 후 사용처로 자동 공급될 수 있도록 함을 특징으로 하는 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1질량감지수단은,

상기 컨트롤조의 중량을 센싱하여 액체질소의 질량을 출력하는 중량센서이고,

상기 제2질량감지수단은,

상기 공급용기의 중량을 센싱하여 액체질소의 질량을 출력하는 중량센서임을 특징으로 하는 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컨트롤조에,

밸브 온/오프 동작에 따라 상기 저장탱크의 액체질소를 공급하는 가스 공급관과, 밸브 온/오프 동작에 따라 가스를 배출하는 가스 배출관이 설치되고,

상기 공급용기에,

밸브 온/오프 동작에 따라 가스를 배출하는 가스 배출관과,

밸브 온/오프 동작에 따라 액체질소를 사용처로 공급하는 액체질소 배출관이 설치되며,

상기 컨트롤조와 상기 공급용기에,

밸브 온/오프 동작에 따라 액체질소를 상기 공급용기로 이송시키는 액체질소 이송관이 설치되도록 함을 특징으로 하는 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치.

청구항 4

저장탱크에 저장된 초저온 유체인 액체질소를 배관을 통해 공급용기로 이송시킨 후 안정화 상태에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체 질소 자동 공급 방법에 있어서,

상기 저장탱크에 저장된 액체질소를 밸브 온 동작으로 컨트롤조로 공급하는 액체질소 공급 단계(S1);

상기 액체질소 공급 단계를 통해 공급되는 액체질소가 상기 컨트롤조로 유입시 이를 제1질량감지수단의 중량센서로 감지하는 중량 센싱 단계(S2);

센싱된 상기 컨트롤조의 중량값과 제어부에 기 입력된 중량값을 비교 분석하여 액체 상태인지 기체상태인지를 판단하는 제1비교 단계(S3);

상기 비교 단계에서 감지된 신호값이 기체 상태인 경우 기체 배출관의 밸브를 온 동작시켜 배출하고, 감지된 신호값이 액체 상태인 경우 액체 배출관의 밸브를 온 동작시켜 공급용기로 이송되도록 하는 밸브 선택 단계(S4);

상기 밸브 선택 단계를 통해 공급용기로 액체 상태의 액체질소가 유입되면 제2질량감지수단이 중량을 감지하여 기 설정된 중량값과 비교하여 안정화 상태의 액체 질소인지를 판단하는 제2비교 단계(S5);

상기 제2비교 단계에서 안정화 상태의 경우 밸브를 온 동작시켜 액체 질소가 공급되도록 하는 액체질소 배출 단계(S6)를 수행함을 특징으로 하는 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초저온 액체질소를 자동 공급하기 위한 것으로서, 더욱 상세하게는 저장탱크로부터 사용처 공급을 위한 초저온 상태의 액체질소가 질량감지수단을 통해 액체 상태로의 확인 및 열 평형 상태의 안정화를 이룬 후 사용처 공급을 위한 공급용기로 공급될 수 있도록 하는 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치 및 공급방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 초저온 유체는, 액체질소(끓는점 대기압에서 -196°C), 액체산소(끓는점 대기압에서 -185°C), 액화천연가스(끓는점 대기압에서 -165°C)등 초저온 상태의 다양한 유체가 있으며, 이들은 상온에서 기화되기 쉬운 특징이 있다.

[0004] 액체질소는, 공기를 냉각하여 액체산소를 얻는 과정에서 발생하는 부산물로서 가격이 매우 저렴한 것이 특징이며, LNG나 LPG등과는 달리 액체질소 자체가 직접 연소를 하면서 에너지를 방출하는 것이 아닌 초저온 상태의 냉열매체이다.

[0005] 그리고, 대기압 하의 -196°C 에서 1그램당 4765cal의 열을 빼앗아서 기화를 하는 상당히 큰 증발잠열을 가지고 있으며, 그 비중은 0808로서 무게 1킬로그램의 액체질소는 약 124리터 정도의 부피가 된다.

[0006] 상기와 같이 액체질소는 가격이 아주 저렴하면서도 상당히 큰 값의 냉열에너지를 수용하고 있지만 대기와 접하여 기화를 하는 속도가 아주 느려서 현재까지 제대로 활용 되지 못하고 있는 실정에 있다.

[0007] 이러한 액체질소를 포함하여 초저온 액체를 사용하기 위해서 저장탱크에 배관 및 밸브를 연결해 사용하게 되는데, 사용하기 전에 초저온 액체와 이러한 배관 및 밸브 등의 설비가 온도평형을 이루어야 초저온 액체가 흐를 수 있다.

[0008] 즉, 초저온 액체의 온도와 배관 및 밸브의 온도가 동일한 온도로 될 때 까지, 초저온 액체는 계속해서 기체로 변하게 되며 이러한 과정을 냉각(cooldown)이라고 한다.

[0009] 상기한 과정의 초저온 액체를 사용하기 위해 온도평형을 이룰때까지 냉각이 진행되는데 이 시간 동안 기다림이 발생한다.

[0010] 그리고, 냉각 시행이 종료된 사실을 확인하는 방법으로는 액체와 기체를 확인하는 방법이 있으며, 이때 기체가 나오고 있음은 아직 온도평형을 이루지 못한 것이고, 액체가 흐르는 것은 온도평형을 달성했다는 것이다.

[0011] 이와같이 종래 사용되고 있던 기술에서 초저온 액체와 초저온 기체를 구별해 감지하는 기술을 살펴보면, 온도센서를 이용한 온도차의 차압센서를 이용하는 방법, 부이를 이용해 액체의 높이를 측정하는 방법, 전자식 거리센서를 이용하는 방법 등이 있으며, 보편적으로 차압센서를 이용한 방법이 널리 사용하고 있다.

[0012] 상기 차압센서를 이용한 방식의 장점은 가격이 저렴하다는 것에 있지만 측정오차가 크며 차압 센서를 장착할 때마다 새롭게 영점을 조정해야 하는 단점이 있다.

[0013] 이와같은 종래의 기술은 초저온 액체를 저장탱크에서 사용시설인 공급용기까지 배관을 설치해 사용하게 되는데

이때에도 아래와 같은 문제점이 있게 된다.

- [0014] 첫째; 액체가 나오기 전까지 배관이 액체와 온도평형을 이룰때까지 냉각되는 동안 오랜 시간을 기다려야 하는 문제점이 있다.
- [0015] 둘째; 액체가 나오기 전까지 기화된 가스에 의해 압력이 증가하고 배출가스가 많이 발생해 실내 공기를 오염시키는 문제점이 있다.
- [0016] 셋째; 액체가 나오더라도 압력이 높아 초저온 액체가 비산해 액체를 받기 어려운 문제점이 있다.
- [0017] 넷째; 이러한 초저온 액체가 기화되 가스로 실내공기를 오염시키고, 고압으로 공급되는 액체가 비산되어 사용자의 안전을 위협하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) KR 10-0395596 공고일 2003. 08. 25
- (특허문헌 0002) KR 10-1092388 공고일 2011. 12. 09
- (특허문헌 0003) KR 10-2011-0085691 공개일 2011. 07. 27
- (특허문헌 0004) KR 10-2017-0042753 공개일 2017. 04. 19

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 이에 본 발명자는 상술한 제반 사항을 종합적으로 고려하면서 기존의 초저온 액체를 이송시키는 기술이 지닌 한계 및 문제점을 해결하려는 발상에서 착안하여 저장탱크에 저장된 액체질소가 배관과 열평형을 유지한 액체상태에서 공급용기로 공급될 수 있도록 하여 신속하고 안정화 상태에서 액체질소를 공급하는 효과를 도모할 수 있는 것은 물론이고 초저온 상태의 액체질소를 빠르고 간편하게 공급할 수 있는 기술 즉,
- [0021] 가) 사용자가 초저온 액체를 사용하기 위해 기다리는 시간을 최소화 하고,
- [0022] 나) 공급중 발생하는 기체가스에 의한 실내공기 오염을 방지하며,
- [0023] 다) 초저온 액체의 압력을 자동으로 저압으로 안정화 시키고,
- [0024] 라) 초저온 액체의 위험으로부터 사용자의 안전을 높이는 장치를 개발하는데 목적이 있는 것이고, 이를 개발하고자 각고의 노력을 기울여 부단히 연구하던 중 그 결과로써 본 발명을 창안하게 되었다.
- [0025] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제 및 목적은 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치를 제공하는 데 있는 것이다.
- [0026] 여기서 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제 및 목적은 이상에서 언급한 기술적 과제 및 목적으로 국한하지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제 및 목적들은 아래의 기재로부터 당업자가 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0028] 상술한 바와 같은 목적을 달성 및 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예 따른 구체적 수단은,
- [0029] 일정한 체적(Volume)에 기체와 액체의 질량차를 이용해 기체와 액체를 판별하고, 압력값과 질량값을 기준으로 밸브를 제어하여,
- [0030] a. 냉각절차가 종료되어 초저온 액체가 준비된 시점을 자동감지하고

- [0031] b. 초저온 액체의 양을 자동감지하며,
- [0032] c. 액체의 압력을 자동조절 함으로써
- [0033] 사용자가 초저온 액체를 즉시 또는 항시 사용할 수 있고, 이러한 초저온 액체를 저압으로 안전하게 공급하는 장비를 개발하는 것이다.
- [0034] 이를 위해,
- [0035] 저장탱크에 저장된 초저온 유체인 액체질소가 배관을 통해 공급용기로 이송된 후 안정화 상태에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체 질소 자동 공급 장치에 있어서,
- [0036] 상기 저장탱크로부터 공급되는 액체질소가 컨트롤조에 설치된 제1질량감지수단을 통해 열 평형이 유지된 안정화 상태에서 상기 공급용기로 공급되도록 하고, 상기 공급용기에 유입된 액체질소가 상기 공급용기에 설치된 제2질량감지수단을 통해 안정화 상태로 감지된 후 공급될 수 있도록 하는 장치를 구현하고자 하는 것이다.

발명의 효과

- [0038] 상기와 같은 목적의 달성과 기술적 과제를 해결하기 위한 수단 및 구성을 갖춘 본 발명은, 저장탱크에 저장된 액체질소가 배관과 열평형을 유지한 액체상태에서 공급용기로 공급될 수 있도록 하여 신속하고 안정화 상태에서 액체질소를 공급하는 장점이 있는 것으로, 사용자가 초저온 액체를 사용하기 위해 기다리는 시간을 최소화 하였고, 공급중 발생하는 기체가스에 의한 실내공기 오염을 방지하였으며, 초저온 액체의 압력을 자동 저압으로 안정화 시킬 수 있으며, 초저온 액체의 위험으로부터 사용자의 안전을 높이는 장점이 있다.
- [0039] 여기서 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 국한하지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자가 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명에 따른 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치의 구성도,
- 도 2는 도 1에 따른 질량감지수단을 이용한 액체질소 자동 공급장치를 통해 액체질소를 공급하는 과정을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 본 발명에 따른 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0043] 이에 앞서, 후술하는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이는 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 개념과 당해 기술분야에서 통용 또는 통상적으로 인식되는 의미로 해석하여야 함을 명시한다.
- [0044] 또한, 본 발명과 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0045] 여기서 첨부된 도면들은 기술의 구성 및 작용에 대한 설명과 이해의 편의 및 명확성을 위해 일부분을 과장하거나 간략화하여 도시한 것으로, 각 구성요소가 실제의 크기 및 형태와 정확하게 일치하는 것은 아님을 밝힌다.
- [0046] 아울러 본 명세서에서 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함하는 의미이며, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0047] 즉, 본 명세서에서 실시하는 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해해야 한다.
- [0048] 본 발명은, 저장탱크에 저장된 초저온 유체인 액체질소가 열평형 상태에서 배관을 통해 공급용기로 이송된 후

기 설정된 안정화 조건에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체질소 자동 공급 장치에 관한 것이다.

- [0049] 도 1의 도시에 의하여 본 발명은, 초저온 유체인 액체질소를 저장하는 저장탱크(100)와, 유입되는 액체질소가 기체 상태인지 액체 상태인지를 확인하여 기체는 배출시키고 안정화 상태의 액체질소를 공급하도록 제1질량감지수단(L1)을 갖는 컨트롤조(200)와, 유입되는 액체 상태의 액체질소가 제2질량감지수단(L2)을 통해 액체상태임이 확인되면 사용처로 액체질소를 공급하는 공급용기(300)를 포함하여 구성된다.
- [0050] 상기 배관은, 상기 저장탱크(100)로부터 상기 컨트롤조(200)를 연결하는 액체질소 공급관(12), 상기 컨트롤조(200)와 상기 공급용기(300) 내의 기체를 외부로 배출하는 기체 배출관(22)(32), 상기 컨트롤조(200)와 상기 공급용기(300)를 연결하여 액체질소를 이송시키는 액체질소 이송관(24), 상기 공급용기(300)의 액체질소를 사용처로 공급하는 액체질소 배출관(34)을 말한다.
- [0051] 여기서, 상기 배관을 구성함에 있어 배관 루프(loop)를 만들거나 배관에 주름관(flexible metal hose)을 연결하는 방법을 이용한다.
- [0052] 그리고, 상기 각 배관에는 공급, 배출, 이송을 위한 전자식 밸브(V1,V2,V3,V4,V5)가 각각 설치된다.
- [0053] 즉, 밸브(V1)은 액체질소 공급관(12)에 설치되어 제어부(400) 신호값에 따라 개폐 되고, 밸브(V2)는 액체질소 이송관(24)에 설치되어 제어부(400) 신호값에 따라 개폐 되며, 밸브(V3)은 기체 배출관(22)에 설치되고, 밸브(V4)는 기체 배출관(32)에 설치되어 제어부(400) 신호값에 따라 개폐 된다. 그리고 밸브(V5)는 액체질소 배출관(34)에 설치되어 제어부(400)의 신호값에 따라 사용처로 공급 및 폐쇄시키게 된다.
- [0054] 상기 제1 및 제2질량감지수단(L1)(L2)은, 무게를 측정하는 중량센서이며 상기 컨트롤조(200)의 무게를 측정하여 제어부(400)로 출력하게 된다.
- [0055] 상기 제어부(400)는, 상기 중량센서의 센싱값을 입력받아 기 설정된 비교값을 통해 비교하여 상기 밸브(V1~V5)를 자동 조작하게 된다.
- [0056] 상기 구성을 통해 저장탱크(100)에 저장된 초저온 유체인 액체질소를 배관을 통해 공급용기(300)로 이송시킨 후 안정화 상태에서 외부로 공급될 수 있도록 하기 위한 액체 질소 자동 이송 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0057] 도 2의 도시에 의하여 먼저, 상기 저장탱크(100)에 저장된 액체질소를 밸브(V1) 온 동작으로 사용을 위한 공급용기(300)로 공급하는 액체질소 공급 단계(S1)를 수행한다. 그러면, 밸브(V1) 개방을 통해 이송되는 액체질소가 먼저 컨트롤조(200)로 유입되게 되고, 이때 제1질량감지수단(S1)의 중량센서가 센싱하여 중량을 감지하는 중량센싱 단계(S2)를 수행하게 된다. 연속해서 제어부(400)는 센싱된 상기 컨트롤조(200)의 중량값과 기 입력된 중량값을 비교 분석하여 액체 상태인지 기체상태인지를 판단하는 제1비교 단계(S3)를 수행한다. 이후 상기 제1비교 단계(S3)에서 감지된 신호값이 기체 상태인 경우 기체 배출관(22)의 밸브(V3)를 온 동작시켜 배출하고, 감지된 신호값이 액체 상태인 경우 액체 배출관(24)의 밸브(V2)를 온 동작시켜 공급용기(300)로 액체 상태의 액체질소가 이송되도록 하는 밸브 선택 단계(S4)를 수행한다. 연속된 동작으로 상기 밸브 선택 단계(S4)를 통해 공급용기(300)로 액체 상태의 액체질소가 유입되면 제2질량감지수단(L2)이 중량을 감지하여 기 설정된 중량값과 비교하여 안정화 상태의 액체 질소인지를 판단하는 제2비교 단계(S5)를 수행한 후, 상기 제2비교 단계(S5)에서 안정화 상태의 경우 밸브(V5)를 온 동작시켜 액체 질소가 공급되도록 하는 액체 질소 배출 단계(S6)를 수행하게 된다.
- [0058] 한편, 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 안에서 예시되지 않은 여러 가지로 다양하게 변형하고 응용할 수 있음은 물론이고 각 구성요소의 치환 및 균등한 타 실시 예로 변경하여 폭넓게 적용할 수도 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 명백하다.
- [0059] 그러므로 본 발명의 기술적 특징을 변형하고 응용하는 것에 관계된 내용은 본 발명의 기술사상 및 범위 내에 포함되는 것으로 해석하여야 할 것이다.

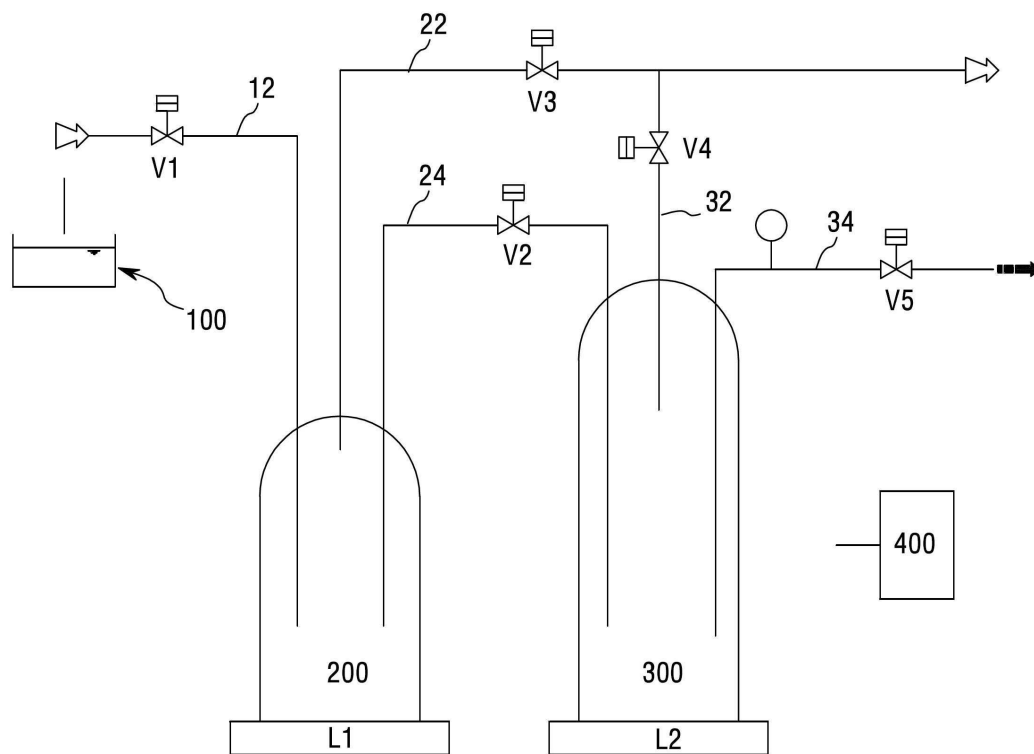
부호의 설명

- [0061] L1: 제1질량감지수단 L2: 제2질량감지수단
V1~V5: 밸브

12: 액체질소 공급관 22,32: 기체 배출관
 24: 액체질소 이송관 34: 액체질소 배출관
 100: 저장탱크
 200: 컨트롤조
 300: 공급용기
 400: 제어부

도면

도면1



도면2

