

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
B01D 8/00
F04B 37/08

(11) 공개번호 특2002 - 0005209
(43) 공개일자 2002년01월17일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0035497
(22) 출원일자 2000년06월27일

(71) 출원인 한국항공우주연구원
장근호
대전 유성구 어은동 52

(72) 발명자 최석원
대전광역시유성구어은동한빛APT136동104호
서희준
대전광역시유성구신성동124 - 16
김규선
대전광역시유성구궁동다솔아파트101동401호

(74) 대리인 이정기

심사청구 : 있음

(54) 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 콜드 트랩

요약

본 발명은 지상에서 우주환경을 모사하는 열진공챔버에 사용되는 진공펌프에 있어서 LN2의 소모량을 최소화 하면서 오염물질을 쉽게 흡착시킬 수 있고, 흡착된 기름증기 및 수증기들을 쉽게 제거할 수 있도록 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 콜드 트랩에 관한 것이다.

종래에는 이러한 콜드 트랩없이 진공펌프와 열진공펌프를 직접 연결하여 사용하거나, 진공펌프와 열진공챔버 사이의 배관옆에 LN2등을 순환형태로 그대로 흐르게 하여 배관을 냉각시키는 방식이다.

따라서 본 발명은 진공펌프(3)와 챔버(13)가 양쪽으로 연결되고 하측에 드레인밸브(5)를 설치하는 외부용기(1)와, 상기 외부용기(1)의 내부에 설치되며 상측에 LN2 공급관(9)과 배기관(11)이 연결되는 덮개(8)를 설치하여 외부용기(1)와 이중구조를 갖는 내부용기(2)로 구성하고, 내부용기(2)에 연결되는 LN2 공급관(9)에는 전자밸브(10)를, 안쪽에 온도센서(12)를 설치하여 열진공챔버내로 기름증기가 역류되는 것을 방지하고 LN2의 소모량을 절약하는 것이다.

대표도

도 1

색인어

열진공챔버, 진공펌프

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 전체적인 단면도

도 2 는 본 발명의 주요부분을 보인 단면도

도 3 은 본 발명중 다른실시예의 주요부분을 보인 단면도

[도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명]

1 : 외부용기 2 : 내부용기

3 : 진공펌프 4 : 연결관

5 : 드레인 밸브 6 : 오리

7 : 클립 8 : 덮개

9 : LN2 공급관 10 : 전자밸브

11 : 배기관 12 : 온도센서

20 : 콜드 트랩

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지상에서 우주환경을 모사하는 열진공챔버에 사용되는 진공펌프에 있어서 LN2의 소모량을 최소로 하면서 오염물질을 쉽게 흡착시킬 수 있고, 흡착된 기름증기 및 수증기들을 쉽게 제거할 수 있도록 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 콜드 트랩에 관한 것이다.

열진공챔버는 지상에서 우주환경인 진공과 열환경을 모사하는 대표적인 장치로 인공위성이나 그 부품에 대한 열환경 시험을 수행하는 고가의 장비이다.

진공환경을 만들기 위해서 우선 진공펌프(Mechanical pump)를 이용 10^{-2} torr이하의 진공을 만들고 이후에 분자터보펌프(Turbo - molecular pump)나 저온펌프 (Cryo - pump)를 사용하여 고진공을 만들게 된다.

진공펌프는 작동원리상 기계부품을 회전시키고 기름의 유막을 이용하여, 기계적으로 진공을 만들게 됨으로, 10^{-2} torr 정도의 압력에 이르게 되면, 고진공하에서 기름이 기화하여 일정의 백 - 플로우(back - flow)가 생기게 되고, 이 기름증기가 열진공챔버로 유입하게 되면 고가의 위성체 부품 및 열진공챔버를 오염시키는 결과를 야기시킬 수 있게 된다.

이러한 백 - 플로우의 양은 진공펌프의 통상적인 활용에서는 많은 양이 아닐 수 있으나, 오염물질 특히 기름증기로부터 철저히 보호되어야 하는 위성체 부품 및 위성체 부품시험용 열진공챔버의 특성을 고려해 볼때 허용될 수 없으며 반드시 제거되어야만 한다.

그러나 통상은 진공펌프 오염제거장치를 사용하지 않고 직접 진공펌프와 열진공 펌프를 연결하여 사용하거나, 진공펌프와 열진공챔버 사이에 배관옆에 LN2 등을 그냥 흐르게 하여 배관을 냉각시키는 방식을 사용하고 있다.

따라서 기름증기 백 - 플로우의 위험성이 높으며, LN2를 배관주변으로 흐르게 해서 배관을 냉각시키는 경우는 LN2의 소모량도 많게 되고, 무엇보다도 기름증기외에도 챔버내의 공기가 포함하고 있는 수증기들이 배관내에 응축되어 얼음 상태로 존재하게 되어 배관이 막힐 위험성이 존재하게 된다.

또한 이 얼음들이 시험종료 후에는 배관내에 물로서 존재하게 되고 다음시험 때에는 이 물들이 진공펌프내로 직접 유입되어 펌프내의 기름의 점도가 떨어지게 되므로 펌프의 성능이 제대로 나오게 되지 않는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 진공펌프와 열진공 펌프가 연결되며 하측으로 드레인밸브를 갖는 외부용기의 내부에 LN2가 공급되는 내부용기를 설치하여 열진공챔버 진공펌프의 오염제거를 가능하게 하는 것이다.

본 발명은 전자밸브 및 온도센서를 이용하여 극저온 냉매의 공급 및 진공펌프의 동작을 제어하는 것이다.

본 발명은 LN2의 소모량을 최소화하면서 오염물질을 쉽게 흡착시킬 수 있고 흡착된 기름증기 및 수증기들을 쉽게 제거할 수 있도록 하는 것이다.

본 발명은 진공펌프와 챔버가 양쪽으로 연결되는 외부용기와,

상기 외부용기의 내부에 설치되며 상측에 LN2 공급관과 배기관이 연결되는 덮개를 설치하여 외부용기와 이중구조를 갖는 내부용기로 구성된 콜드 트랩이 제공됨을 특징으로 하는 것이다.

상기 외부용기는 하측으로 드레인밸브가 설치되며, 내부용기에 연결되는 LN2 공급관에는 전자밸브를 내부용기의 안쪽에 온도센서를 설치함을 특징으로 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 냉각원이 배관내에 존재할 수 있도록 2중의 용기구조를 갖도록 외부용기(1)와 내부용기(2)로 이루어진 콜드 트랩(20)으로 구성된다.

진공펌프(3)의 유동은 외부용기(1) 내부를 통해 이동하도록 하고 외부용기(1)의 바닥면은 깔때기 모양의 경사를 두고 중심부에서 아래쪽으로 드레인밸브(5)를 설치한다.

외부용기(1)의 양쪽 측면에는 구멍을 형성하여 배관을 연결하되 한쪽은 진공펌프(3)와 연결하고 다른 한쪽은 챔버(13)쪽으로 연결관(4)을 연결한다.

내부용기(2)에 상측으로 덮개(8)를 설치하고 극저온냉매인 LN2등을 공급하는 LN2 공급관(9)을 연결하며, 기화된 가스(GN2)가 방출되는 배기관(11)을 덮개(8)에 연결한다.

상기 LN2 공급관(9)에는 전자적으로 작동하는 전자밸브(10)를 설치하여 냉매의 공급을 단속시킬 수 있도록 한다.

상기 내부용기(2)의 내면에는 온도센서(12)를 설치하여 내부면의 온도를 측정할 수 있도록 한다.

외부용기(1)의 상측에는 내부용기(2)의 덮개(8)와 오링(6)이나 테프론 등을 이용하고 외측에서 C형대의 클립(7)이나 나사축(14)과 너트(15)를 이용하여 체결 되게 하며 필요시에는 쉽게 분리할 수 있도록 한다.

이러한 구성으로 이루어진 쿨드 트랩(20)의 사용방법은 진공펌프(3)의 스위치를 "온" 시키고 온도센서(12)를 통하여 온도를 확인하여 온도가 -150°C(설정가능 온도)이상이면 전자밸브(10)를 열어 LN2 공급관(9)으로 극저온 냉매인 LN2를 내부용기(2)에 공급되도록 한다.

이때 전자밸브(10)는 노멀 크로스 타입(Normal close type)의 밸브로서 진공펌프(3)의 작동스위치가 "온" 되고 온도센서(12)의 온도가 -150°C 이상이면 열리게 되어 LN2가 공급되고, 진공펌프(3)의 작동스위치가 "오프" 이거나, 온도센서(12)의 온도가 -180°C 이하가 되면 닫혀 LN2의 공급을 차단하도록 설정되어 있다.

진공펌프(3)는 스위치를 "온" 시켜도 온도센서(12)의 온도가 -150°C 이상이면 작동하지 않고 온도센서(12)의 온도가 -100°C 이하에서만 진공펌프(3)가 실제로 작동되도록 설정된다.

따라서 진공펌프(3)가 작동할 때는 내부의 온도가 -150°C 이하에서만 작동하게 됨으로 진공펌프(3) 내에서 발생할 수도 있는 기름증기등은 내부용기(2)의 외벽에 부착되어 챔버(13) 쪽인 연결관(4) 쪽으로는 유입이 되지 않게 된다.

상기 내부용기(2)는 중력에 의한 저장용기의 역할을 하게 되어 요구조건을 만족시키지 못하는 가벼운 GN2는 위쪽의 배기관(11)을 통하여 배출되며, 상대적으로 무겁고 차가운 LN2는 내부용기(2)에 저장되어 LN2의 소모량을 절감할 수 있게 된다.

8 9 기압(bar)로 공급되는 LN2가 좁은 LN2 공급관(9)에서 큰 내부용기(2)로 팽창되고 다시 위쪽에 설치된 좁은 배기관(11)을 통해 배출되기 때문에 전자밸브(10)의 개폐에 따른 맥동 현상등이 제거되며 순간분출로 인한 LN2의 배출을 최소화 할 수 있으며, 전자밸브(10)의 수명을 연장시키게 된다.

내부용기(2)의 외벽에 부착된 수증기 등은 시험종료 후 내부용기(2) 외벽의 온도가 상온이 되면 물의 형태로서 하측으로 흘러 외부용기(1)의 하측으로 고이게되므로 다음시험 시작 전에 드레인밸브(5)를 개방시켜 외부로 방출시킬 수 있는 것이다.

또한 외부용기(1)와 내부용기(2)를 연결하는 클램프(7) 또는 나사축(14)과 너트(15)로 이루어진 고정장치는 원터치형이나 나사식으로 쉽게 분리할 수 있도록 고정되어 있어서 내부용기(2)의 내부이나 외부용기(1)의 내벽에 부착되어 있는 오염물질을 쉽게 제거할 수 있는 것이다.

발명의 효과

본 발명은 열진공챔버와 진공펌프 사이의 쿨드 트랩 내부의 온도가 -150°C 이하에서만 진공펌프가 작동하게 됨으로 진공펌프내에서 발생할 수 있는 기름증기등은 내부용기 외벽에 부착되어 챔버쪽으로는 역류되는 것을 방지하는 것이다.

본 발명은 챔버내의 공기에 포함된 수증기 등도 모두 내부용기 외벽에 부착되게 되어 진공펌프의 작동성능을 향상시키는 것이다.

본 발명은 내부용기의 구조에 의하여 LN2를 저장함으로 LN2의 소모량을 줄이며, 전자밸브의 맥동현상을 제거하고 LN2의 배출을 최소화하는 동시에 전자밸브의 수명을 연장하는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

진공펌프(3)와 챔버(13)가 양쪽으로 연결되는 외부용기(1)와,

상기 외부용기(1)의 내부에 설치되며 상측에 LN2 공급관(9)과 배기관(11)이 연결되는 덮개(8)를 설치하여 외부용기(1)와 이중구조를 갖는 내부용기(2)로 이루어진 쿨드 트랩(20)으로 구성됨을 특징으로 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 쿨드 트랩.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 외부용기(1)는 하측으로 드레인밸브(5)가 설치됨을 특징으로 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 쿨드 트랩.

청구항 3.

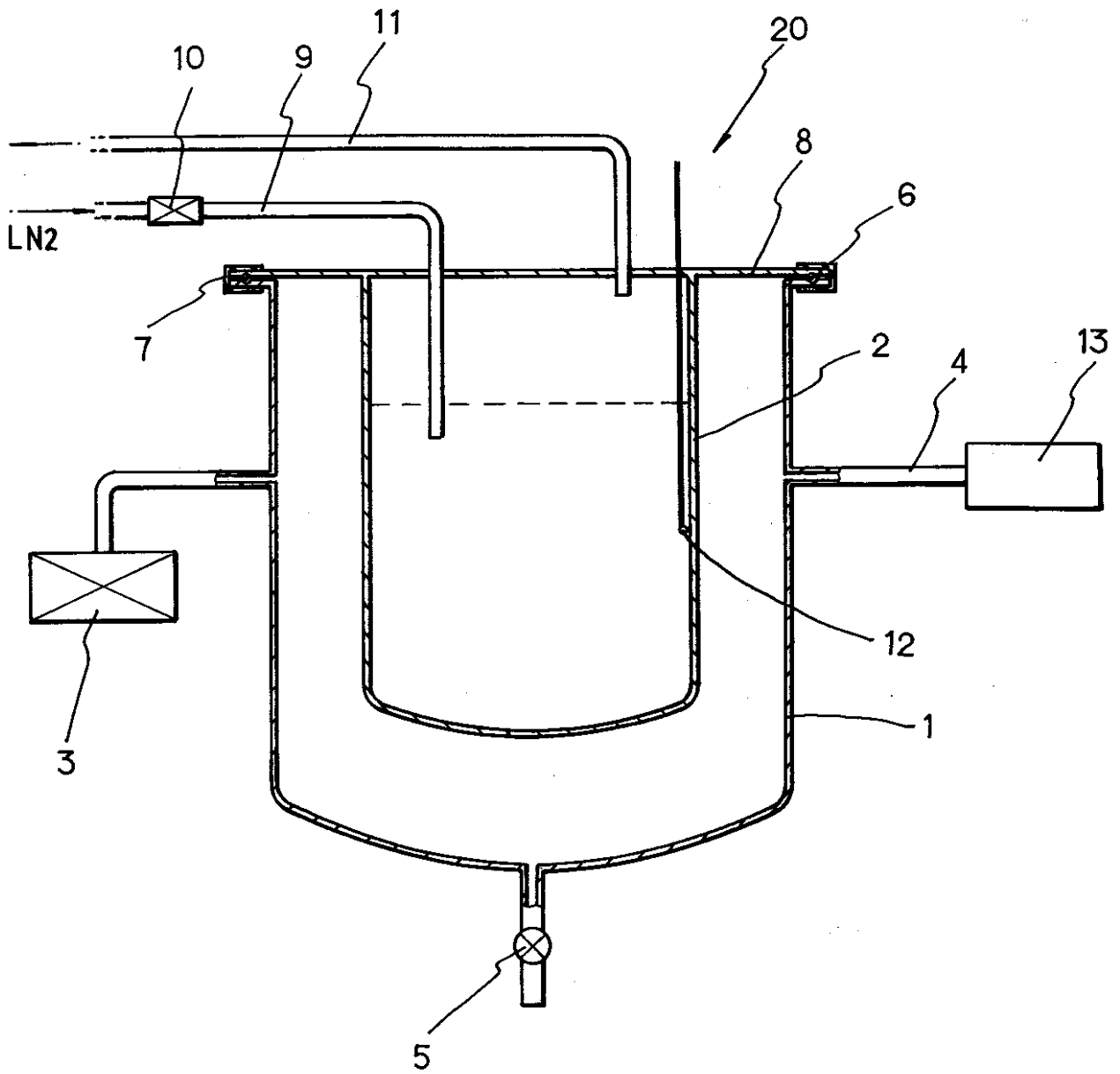
제 1 항에 있어서, 내부용기(2)에 연결되는 LN2 공급관(9)에는 전자밸브(10)를 설치함을 특징으로 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 쿨드 트랩.

청구항 4.

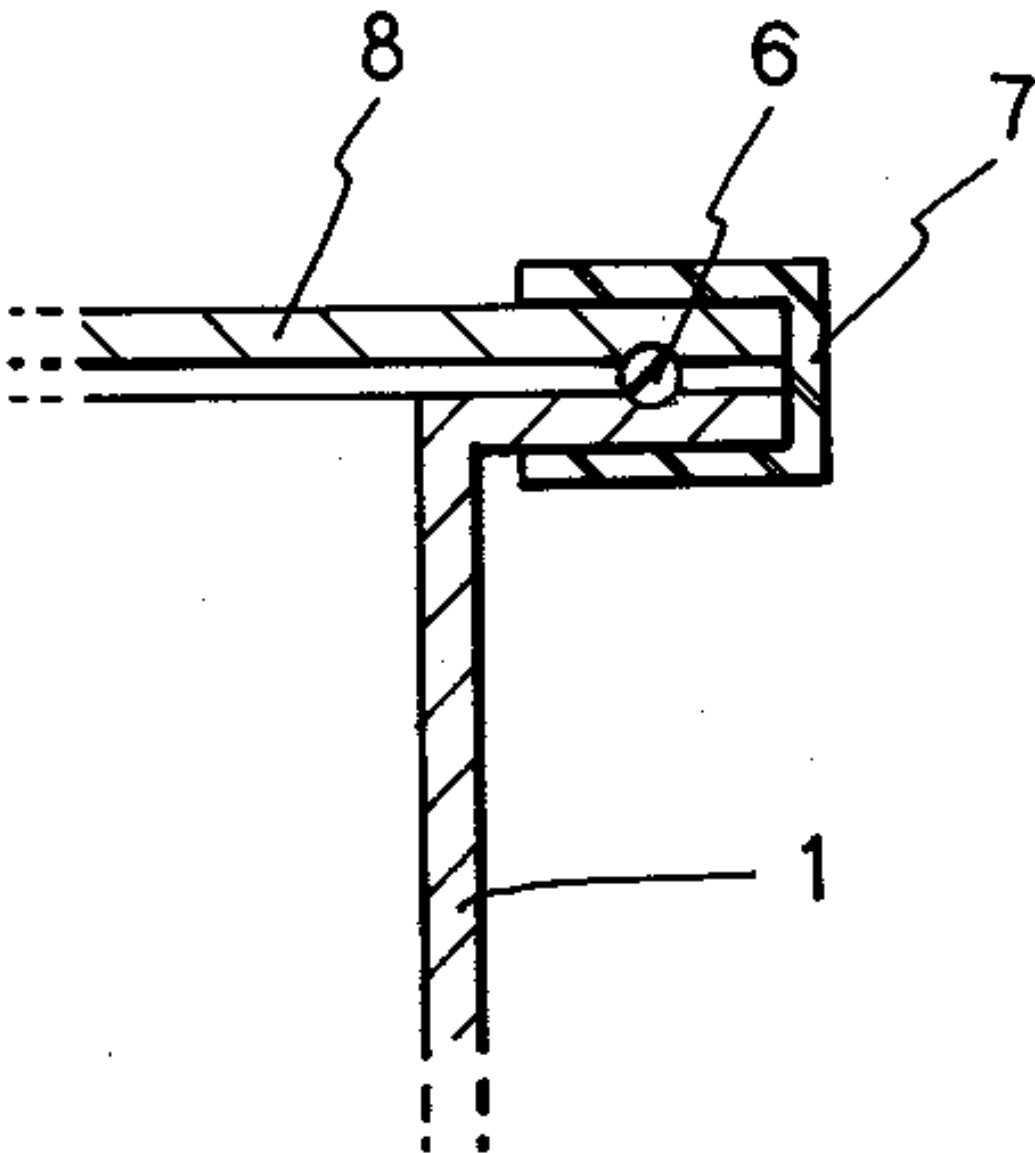
제 1 항에 있어서, 내부용기(2)의 안쪽에 온도센서(12)를 설치함을 특징으로 하는 열진공챔버 진공펌프 동작시 오염제거용 쿨드 트랩.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

