Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 954602

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 28.01.81 (21) 3241664/25-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.08.82. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 05.09.82

(51) М. Кл.³ F 04 B 37/08

(53) УДК 621.528.1(088.8)

(72) Авторы изобретения Ю. В. Холод, В. Б. Юферов, В. П. Смазной и В. Б. Нестеренко

(71) Заявитель —

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

(54) КРИОГЕННЫЙ ВАКУУМНЫЙ НАСОС

1

Изобретение относится к вакуумной технике, а именно к конструкциям криогенных вакуумных насосов.

Известен криогенный вакуумный насос, содержащий корпус с расположенным в нем внутри охлаждаемого экрана откачивающим элементом в виде сосуда с хладагентом и закрепленным на его поверхности трубчатым змеевиком, входной патрубок которого расположен в сосуде выше уровня хладагента, а выходной герметично выведен из корпуса [1].

Недостатки известного насоса — значительные расход хладагента и время достижения предельного вакуума вследствие повышения температуры участков откачивающего элемента при понижении уровня хладагента в сосуде, приводящего к переконденсации откачиваемого газа с отепляющихся участков на более холодные.

Цель изобретения — сокращение расхода хладагента и времени достижения предельного вакуума.

Указанная цель достигается тем, что трубчатый змеевик размещен на днище сосуда и над змеевиком на боковых стенках сосуда герметично закреплена перегородка,

2

снабженная патрубком ограниченной проводимости для хладагента, автоматическим криогенным вентилем и трубкой для отвода паров, верхний конец которой расположен в сосуде выше уровня хладагента, а нижний — в полости между днищем сосуда и перегородкой, и последняя и выходной патрубок змеевика покрыты слоем теплоизоляции.

При этом в зоне днища сосуда размещена диафрагма, снабженная патрубком и герметично прикрепленная к охлаждаемому экрану.

На чертеже показан предлагаемый насос, продольный разрез.

Криогенный вакуумный насос содержит корпус 1 с расположенным в нем внутри охлаждаемого экрана 2 откачивающим элементом в виде сосуда 3 с хладагентом 4 и закрепленным на его поверхности трубчатым змеевиком 5, входной патрубок 6 которого расположен в сосуде 3 выше уровня хладагента 4, а выходной патрубок 7 герметично выведен из корпуса 1, причем трубчатый змеевик 5 размещен на днище 8 сосуда 3, над змеевиком 5 на боковых стенках сосуда 3 герметично закреплена перегородка 9, снаб-

женная патрубком 10 ограниченной проводимости для хладагента 4, автоматическим криогенным вентилем 11 и трубкой 12 для отвода паров, верхний конец 13 которой расположен в сосуде 3 выше уровня хладагента 4, а нижний конец 14 — в полости 15 между днищем 8 сосуда 3 и перегородкой 9, и последняя и выходной патрубок 7 змеевика 5 покрыты слоем теплоизоляции 16, при этом в зоне днища 8 сосуда 3 размещена диафрагма 17, снабженная патрубком 18 и герметично прикрепленная к охлаждаемому экрану 2.

Кроме того, корпус 1 имеет входные патрубки 19 и 20. На входе в патрубок 10 ограниченной проводимости и криогенный вентиль 11 установлены фильтры 21 и 22, выполненные из пористого материала, например меди. Криогенный вентиль 11 снабжен трубопроводом 23, выведенным наружу корпуса 1. На выходе трубопровода 23 установлены мановакуумметр 24 и клапан 25. На корпусе 1 также расположены патрубок 26 с вентилем 27 для предварительного вакуумирования полости насоса и его регенерации, мановакуумметр 28 для контроля давления в полости насоса и предохранительный клапан 29. Хладагент подается в сосуд 3 через криогенный вентиль 30.

Насос работает следующим образом.

При помощи форвакуумного насоса (не показан) полость насоса через патрубок 26 и вентиль 27 вакуумируется от атмосферного давления до давления тройной точки откачиваемого газа (50 мм рт. ст. для воздуха). Затем полость трубки 23 заполняется рабочим телом (гелием) и вентиль 25 закрывается. После откачки полости насоса охлаждается азотный экран 2 и в сосуд 3 через вентиль 30 подается хладагент 4 (жидкий гелий). Жидкий гелий из сосуда 3 может поступать в полость 15 между днищем 8 и перегородкой 9 через патрубок 10 ограниченной проводимости, а также при необходимости через вентиль 11. При работе в области давлений ниже $1 \cdot 10^{-1}$ мм рт.ст. ввиду малой тепловой нагрузки количество гелия, поступающего через патрубок 10, достаточно для обеспечения постоянной температуры на конденсирующей поверхности и вентиль 11 постоянно закрыт, так как гелий, находящийся в полости трубки 23 при наличии жидкого гелия в полости 15, конденсируется, обеспечивая понижение давления гелия в трубке 23 и, соответственно, закрытие вентиля 11.

При работе в области давлений выше $1 \cdot 10^{-1}$ мм рт.ст. количество гелия, поступающего через патрубок 10, недостаточно. В этом случае происходит постепенное повышение температуры в полости 15, что вызывает повышение давления в трубке 23 и приводит к открытию вентиля 11 и дополнительной подаче жидкого гелия в полость 15. В процессе всей работы насоса при повышенном давлении вентиль 11 периодически открывается и закрывается, обеспечивая поступление необходимого количества жидкого гелия в полость 15.

Комбинация патрубка 10 и вентиля 11 дает возможность существенно расширить диапазон рабочих давлений насоса.

Наличие диафрагмы 17 исключает конденсацию откачиваемого газа на боковых стенках сосуда 3, что позволяет избежать явления переконденсации.

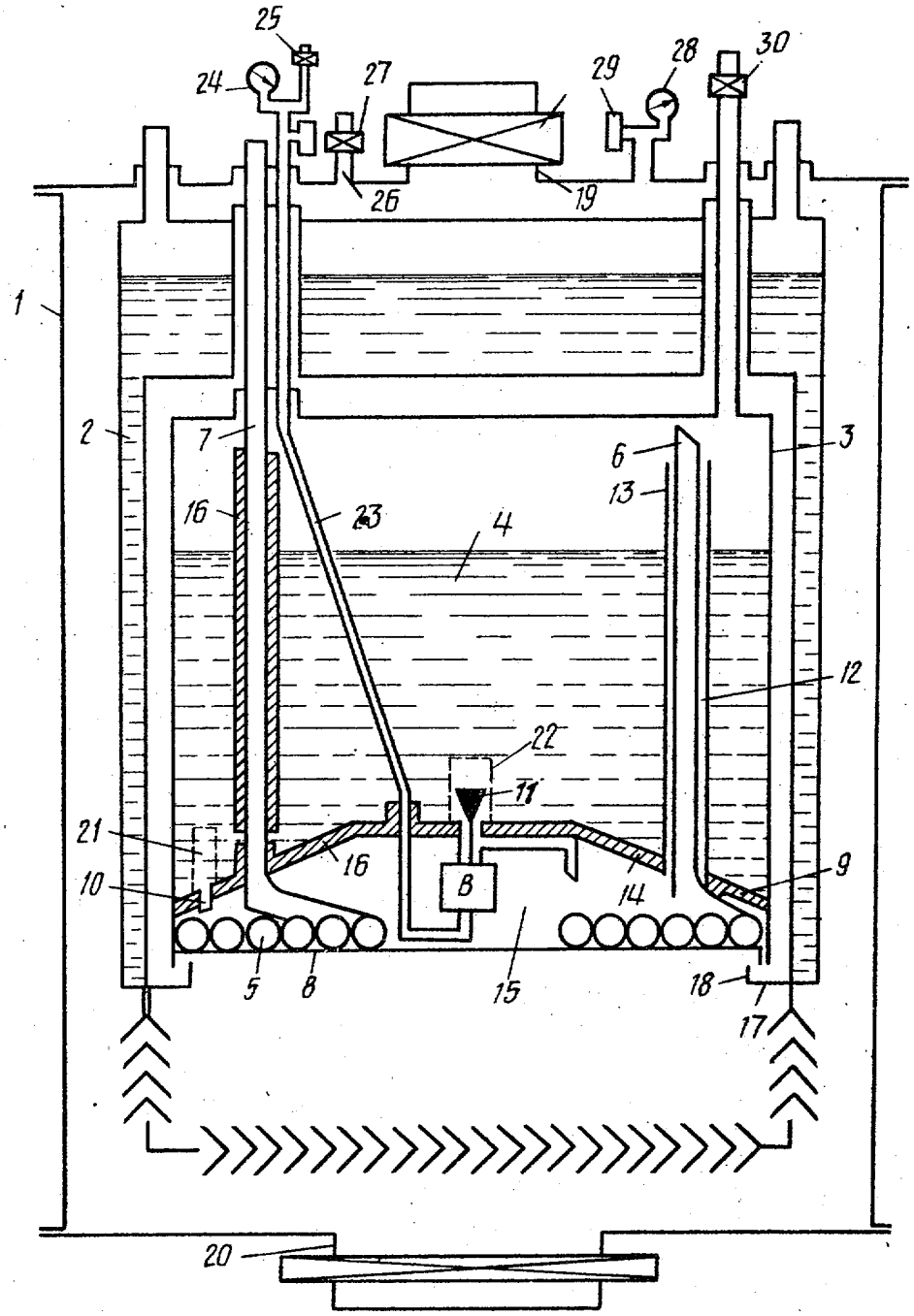
Формула изобретения

1. Криогенный вакуумный насос, содержащий корпус с расположенным в нем внутри охлаждаемого экрана откачивающим элементом в виде сосуда с хладагентом и закрепленным на его поверхности трубчатым змеевиком, входной патрубок которого расположен в сосуде выше уровня хладагента, а выходной герметично выведен из корпуса, *отличающийся* тем, что, с целью сокращения расхода хладагента и времени достижения предельного вакуума, трубчатый змеевик размещен на днище сосуда и над змеевиком на боковых стенках сосуда герметично закреплена перегородка, снабженная патрубком ограниченной проводимости для хладагента, автоматическим криогенным вентилем и трубкой для отвода паров, верхний конец которой расположен в сосуде выше уровня хладагента, а нижний — в полости между днищем сосуда и перегородкой, последняя и выходной патрубок змеевика покрыты слоем теплоизоляции.

2. Насос по п. 1, *отличающийся* тем, что, с целью устранения переконденсации, в зоне днища сосуда размещена диафрагма, снабженная патрубком и герметично прикрепленная к охлаждаемому экрану.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 623989, кл. F 04 B 37/08, 1977.



Составитель В. Кряковкин
Редактор С. Юско Техред А. Бойкас Корректор М. Коста
Заказ 6164/31 Тираж 678 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж—35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4