

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202390475** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2023.04.17

(51) Int. Cl. *F16K 5/08* (2006.01)  
*F16L 19/025* (2006.01)  
*F16L 23/18* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.07.31

**(54) ОДНОКОМПОНЕНТНЫЙ ШАРОВОЙ КРАН С ВНУТРЕННЕЙ ГЕРМЕТИЗАЦИЕЙ И  
ВНЕШНЕЙ РЕЗЬБОЙ**

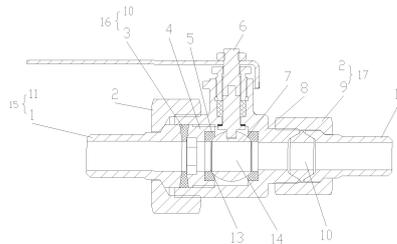
(86) PCT/CN2020/106186  
(87) WO 2022/021319 2022.02.03

(72) Изобретатель:  
**Ян Шунли, Лан Кунь (CN)**

(71) Заявитель:  
**ЯНЧЕНГ ТЕЙИ ПИПЕ ФИТТИНГ  
СИЕНСЕ ЕНД ТЕХНОЛОДЖИ КО.,  
ЛТД. (CN)**

(74) Представитель:  
**Рыбина Н.А. (RU)**

(57) Предметом настоящего изобретения является однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, который состоит из посадочного сальника крана и герметизирующих прокладок вокруг него, при этом контактная часть корпуса крана и посадочный сальник крана имеют внутреннюю резьбу; контактные части корпуса крана и герметизирующие прокладки имеют гладкие кольцевые внутренние поверхности; герметизирующая прокладка имеет сечение в форме перевернутой трапеции с тонкой внутренней частью и толстой внешней частью; герметизирующие прокладки расширяются наружу под действием давления, создаваемого стяжными гайками при сборке крана, а кольцевые внешние поверхности герметизирующих прокладок и гладкая кольцевая внутренняя поверхность корпуса крана создают герметичность. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет низкую производственную себестоимость.



**202390475**  
**A1**

**202390475**  
**A1**

## ОПИСАНИЕ

---

### ОДНОКОМПОНЕНТНЫЙ ШАРОВОЙ КРАН С ВНУТРЕННЕЙ ГЕРМЕТИЗАЦИЕЙ И ВНЕШНЕЙ РЕЗЬБОЙ

#### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Настоящее изобретение относится к области химического оборудования, и в частности — к однокомпонентному шаровому крану с внутренней герметизацией и внешней резьбой.

#### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

В патенте КНР CN 110792802 А представлен однокомпонентный шаровой кран с винтовой резьбой для химической инженерии и для применения в подвижном соединении, причем внешняя сторона посадочного сальника шарового крана встроена в наклонную плоскость, внешняя сторона с левой стороны корпуса крана (возле шарового сердечника) также встроена в наклонную плоскость, и две наклонные плоскости имеют одинаковый угол наклона, и при этом корпус крана, шаровой сердечник и посадочный сальник крана собирают вместе, и затем в таком виде обрабатывают на станке. Герметизирующая поверхность фланца левостороннего свободного соединения также встроена в наклонную плоскость, и поперечное сечение герметизирующей прокладки имеет трапециевидную форму с тонкой

внешней частью и толстой внутренней частью. После того как свободные соединения вставлены в кран, наклонная плоскость корпуса крана в месте каждого свободного соединения выполняет герметизирующую функцию; наклонная плоскость посадочного сальника крана выполняет функцию фиксации герметизирующих прокладок; герметизирующие прокладки расширяются наружу под действием внутреннего давления во время использования, и чем выше давление, тем лучше герметизирующий эффект. Однако такая конструкция также имеет и недостатки: герметизирующие прокладки будут деформироваться при очень высоком давлении; процесс производства является сложным, и требования — высокими, а именно: требуется, чтобы герметизирующие наклонные плоскости корпуса крана и посадочного сальника крана обрабатывались только после сборки корпуса крана и посадочного сальника крана, вследствие этого расходуются много материалов. Кроме того, герметизирующие прокладки имеют большой размер, из-за чего получают высокую производственную себестоимость, а также такая конструкция крана не подходит для высокого давления.

## **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Целью настоящего изобретения является однокомпонентный шаровой

кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой для решения проблем, описанных в разделе уровня техники, приведенном выше.

В данном изобретении представлен однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, который состоит из посадочного сальника крана, герметизирующих прокладок, крана, гаек и корпуса крана, при этом герметизирующие прокладки уложены в корпусе крана. Контактная часть корпуса крана и посадочный сальник крана имеют внутреннюю резьбу; контактные части корпуса крана и герметизирующие прокладки имеют гладкие кольцевые внутренние поверхности; герметизирующая прокладка представляет собой кольцо с сечением в форме перевернутой трапеции; герметизирующие прокладки расширяются наружу под действием давления, создаваемого при затягивании гаек при сборке крана, а кольцевая внешняя поверхность герметизирующих прокладок и кольцевая внутренняя поверхность корпуса крана создают герметичность.

Кроме того, однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой дополнительно состоит из прохода, соединительных трубок и шарового сердечника. При этом кран имеет подвижное соединение для прохода; внешние стенки двух концов корпуса крана имеют резьбу; свободные соединительные части, соединенные с двумя концами корпуса крана, состоят из герметизирующих прокладок, соединительных трубок и гаек;

герметизирующая прокладка сделана из нерезинового полимерного материала; в шаровом сердечнике формируется сквозное отверстие, и диаметр сквозного отверстия равен внутреннему диаметру прохода.

Кроме того, все контактные поверхности посадочного сальника крана и соединительных трубок с герметизирующими прокладками между ними имеют коническую внешнюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником крана и соединительными трубками и соответствующей конической внешней поверхностью составляет  $5\text{--}30^\circ$ .

Кроме того, все контактные поверхности посадочного сальника крана и соединительных трубок с герметизирующими прокладками между ними имеют коническую внешнюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником крана и соединительными трубками и соответствующей конической внешней поверхностью составляет  $5\text{--}15^\circ$ .

Кроме того, герметизирующая прокладка сделана из полимерного материала, внутреннее отверстие герметизирующей прокладки по диаметру равно сквозному отверстию; передняя и задняя радиальные поверхности герметизирующей прокладки имеют коническую внутреннюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между герметизирующей прокладкой и каждой конической внутренней поверхностью составляет  $5\text{--}30^\circ$ .

Кроме того, герметизирующая прокладка сделана из полимерного материала, внутреннее отверстие герметизирующей прокладки по диаметру равно сквозному отверстию; передняя и задняя радиальные поверхности левосторонней герметизирующей прокладки имеют коническую внутреннюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между герметизирующей прокладкой и каждой конической внутренней поверхностью составляет 5–15°.

Кроме того, полимерный материал является любым материалом из следующего: политетрафторэтилен, усиленный политетрафторэтилен и параполифенил.

Кроме того, зазор между кольцевой внешней поверхностью герметизирующей прокладки и гладкой кольцевой внутренней поверхностью корпуса крана составляет от 0,05 мм до 0,5 мм.

Кроме того, зазор между кольцевой внешней поверхностью герметизирующей прокладки и гладкой кольцевой внутренней поверхностью корпуса крана составляет от 0,1 мм до 0,3 мм.

Кроме того, угол скоса между посадочным сальником крана и герметизирующей прокладкой равен углу скоса между левосторонней соединительной трубкой и герметизирующей прокладкой, а конические внутренние поверхности и конические внешние поверхности полностью прилегают друг к другу после сборки крана.

Кроме того, однокомпонентный шаровой кран с внутренней

герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 8 мм до 65 мм.

Кроме того, однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 10 мм до 50 мм.

Кроме того, кран для прохода имеет фланцевое соединение или соединение в виде зажима с наклонной плоскостью, а сам однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 50 мм до 200 мм.

Кроме того, кран для прохода имеет фланцевое соединение или соединение в виде зажима с наклонной плоскостью, а сам однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 65 мм до 150 мм.

## **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

ФИГ. 1 представляет собой вид в разрезе однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

ФИГ. 2 представляет собой структурную схему посадочного сальника

однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

ФИГ. 3 представляет собой структурную схему левосторонней соединительной трубки однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

ФИГ. 4 представляет собой структурную схему левосторонней герметизирующей прокладки однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Описание составных частей:

1 — левосторонняя соединительная трубка; 2 — левосторонняя гайка; 3 — левосторонняя герметизирующая прокладка; 4 — посадочный сальник крана; 5 — гнездо крана; 6 — шток крана; 7 — шаровой сердечник; 8 — корпус крана; 9 — правосторонняя гайка; 10 — правосторонняя герметизирующая прокладка; 11 — правосторонняя соединительная трубка; 13 — проход; 14 — сквозное отверстие; 15 — соединительная трубка; 16 — герметизирующая прокладка; 17 — гайка.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Следующие примеры предназначены для иллюстрации настоящего изобретения, но не предназначены для ограничения его объема.

Согласно ФИГ. 1–4, в настоящем изобретении представлен однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, в котором шаровой сердечник (7) соединяется с проходом (13) с помощью свободных соединений сварочного типа, не уменьшающих диаметр. Посадочный сальник (4) крана и герметизирующие прокладки (16) вокруг него входят в корпус (8) крана, и герметизирующая прокладка (16) представляет собой кольцо с сечением в форме перевернутой трапеции; особая структура которого описана ниже.

В данном изобретении представлен однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, который состоит из посадочного сальника (4) крана, герметизирующих прокладок (16), крана, гаек (17) и корпуса (8) крана, при этом герметизирующие прокладки (16) уложены в корпусе (8) крана. Контактная часть корпуса (8) крана и посадочный сальник (4) крана имеют внутреннюю резьбу; контактные части корпуса (8) крана и герметизирующие прокладки (16) имеют гладкие кольцевые внутренние поверхности; герметизирующая прокладка (16) представляет собой кольцо с сечением в форме перевернутой трапеции; герметизирующие прокладки (16) расширяются наружу под действием давления, создаваемого при затягивании гаек (17)

при сборке крана, а кольцевая внешняя поверхность герметизирующих прокладок (16) и кольцевая внутренняя поверхность корпуса (8) крана создают герметичность.

В некоторых вариантах осуществления изобретения однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой далее состоит из прохода (13), соединительных трубок (15) и шарового сердечника (7), при этом кран имеет подвижное соединение для прохода (13); внешние стенки двух концов корпуса (8) крана имеют резьбу; свободные соединительные части, соединенные с двумя концами корпуса (8) крана, состоят из герметизирующих прокладок (16), соединительных трубок (15) и гаек (17); герметизирующая прокладка (16) сделана из нерезинового полимерного материала; сквозное отверстие (14) формируется в шаровом сердечнике (7), а диаметр сквозного отверстия (14) равен внутреннему диаметру прохода (13). В частности, соединительные трубки (15) состоят из левосторонней соединительной трубки (1) и правосторонней соединительной трубки (11), при этом левосторонняя соединительная трубка (1) входит с одной стороны шарового сердечника (7) из корпуса (8) крана, а правосторонняя соединительная трубка (11) расположена на правой стороне корпуса (8) крана. Гайки (17) состоят из левосторонней гайки (2) и правосторонней гайки (9), при этом левосторонняя гайка (2) расположена на левосторонней соединительной трубке (1), а правосторонняя гайка (9)

расположена на правосторонней соединительной трубке (11). Герметизирующие прокладки (16) состоят из левосторонней герметизирующей прокладки (3) и правосторонней герметизирующей прокладки (10), при этом левосторонняя герметизирующая прокладка (3) расположена между посадочным сальником (4) крана и левосторонней соединительной трубкой (1), а правосторонняя герметизирующая прокладка (10) расположена между корпусом (8) крана и правосторонней соединительной трубкой (11).

Все контактные поверхности посадочного сальника (4) крана и соединительных трубок (15) с герметизирующими прокладками между ними имеют коническую внешнюю поверхность, и соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником (4) крана и соединительными трубками (15) и соответствующей конической внешней поверхностью составляет  $5\text{--}30^\circ$ , и предпочтительно —  $5\text{--}15^\circ$ . Передняя и задняя поверхности левосторонней герметизирующей прокладки (3) между краном и левосторонней соединительной трубкой (1) обе имеют изнутри коническую форму, и ее поперечное сечение представляет собой перевернутую трапецию; при этом внутренняя часть является тонкой, а внешняя часть — толстой, и соответствующий угол (угол скоса)  $\alpha$  в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником (4) крана и соединительными трубками (15) и соответствующей конической внешней поверхностью составляет

5–30°, и предпочтительно — 5–15°. Левосторонняя герметизирующая прокладка (3) сделана из полимерного наполнителя, такого как политетрафторэтилен (ПТФЭ), усиленный углеродными волокнами политетрафторэтилен (УУВП) или параполифенил (ППФ). Размер пор герметизирующих прокладок (16) по диаметру равен шаровому сердечнику (7), при этом диаметр шарового сердечника (7) не уменьшается; сквозное отверстие (14) формируется в шаровом сердечнике, и диаметр сквозного отверстия (14) равен внутреннему диаметру прохода (13).

Посадочный сальник (4) крана уложен в корпусе (8) крана, внутренняя поверхность посадочного сальника (4) крана контактирует с гнездом (5) крана, и внешняя поверхность посадочного сальника (4) крана контактирует с левосторонней герметизирующей прокладкой (3). Контактная поверхность посадочного сальника (4) крана и левосторонней герметизирующей прокладки (3) представляет собой коническую внешнюю поверхность, и соответствующий угол (угол скоса)  $\alpha$  в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником (4) крана и конической внешней поверхностью составляет 5–30°, и предпочтительно — 5–15°. Отверстие в посадочном сальнике (4) крана представляет собой внутренний шестиугольник, внутренний восьмиугольник или внутренний десятиугольник.

Согласно ФИГ. 6, герметизирующая поверхность фланца левосторонней

соединительной трубки (1) имеет коническую внешнюю форму, и соответствующий угол (угол скоса)  $\alpha$  в радиальном поперечном сечении между левосторонней соединительной трубкой (1) и конической внешней поверхностью составляет  $5-30^\circ$ , и предпочтительно —  $5-15^\circ$ . Угол скоса между посадочным сальником (4) крана и левосторонней герметизирующей прокладкой (3) равен углу скоса между фланцем левосторонней соединительной трубки (1) и левосторонней герметизирующей прокладкой (3), и конические внутренние поверхности и конические внешние поверхности полностью прилегают друг к другу после сборки крана.

Половина внутренней поверхности с левой стороны (возле шарового сердечника при монтаже) корпуса (8) крана представляет собой гладкую кольцевую внутреннюю поверхность (возле внешней поверхности), а другая половина имеет внутреннюю резьбу (возле внутренней поверхности). Зазор (разница радиусов) между левосторонней герметизирующей прокладкой (3) и корпусом (8) крана составляет от 0,05 до 0,5 мм, и предпочтительно — от 0,1 до 0,3 мм.

Во время сборки крана, после того как смонтирован посадочный сальник (4) крана, левостороннюю герметизирующую прокладку (3) и левостороннюю соединительную трубку (1) последовательно помещают в корпус (8) крана, и затем монтируют левостороннюю гайку (2). Затягивание левосторонней гайки (2) приведет к движению

левосторонней соединительной трубки (1) внутрь, и левосторонняя герметизирующая прокладка (3), благодаря ее особой структуре и форме сечения в виде перевернутой трапеции, после выдавливания расширяется наружу, и становится ближе к гладкой кольцевой внутренней поверхности корпуса (8) крана, и при затягивании гаек (17) кольцевая внешняя поверхность левосторонней герметизирующей прокладки (3) прилегает к гладкой кольцевой внутренней поверхности корпуса (8) крана, создавая герметичность. В этот момент посадочный сальник (4) крана, левосторонняя герметизирующая прокладка (3) и левосторонняя соединительная трубка (1) также прилегают друг к другу, создавая герметичность. Во время использования, под действием внутреннего давления, левосторонняя герметизирующая прокладка (3) расширяется наружу, усиливая герметизацию.

В некоторых вариантах осуществления изобретения однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 8 мм до 65 мм, и предпочтительно — от 10 мм до 50 мм.

В другом варианте осуществления изобретения кран имеет фланцевое соединение или соединение в виде зажима с наклонной плоскостью для прохода (13), а сам однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 50 мм до 200 мм.

Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, согласно одному из вариантов осуществления изобретения, имеет следующие преимущества: простота механической обработки, низкая производственная себестоимость, надежная герметизация и устойчивость к высокому давлению. В настоящем изобретении корпус (8) крана и посадочный сальник (4) крана можно соответственно производить по обычной процедуре производства кранов с упрощенным процессом производства и сниженной себестоимостью, и, кроме того, кран имеет высокую универсальность составных частей.

В некоторых вариантах осуществления изобретения однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет меньшую производственную себестоимость, чем шаровой кран с внешней герметизацией. В частности, во-первых, герметизирующие прокладки (16) имеют малый размер, поэтому используется небольшое количество герметизирующего материала; во-вторых, толщину корпуса (8) крана можно уменьшить по сравнению с шаровым краном низкого давления с внешней резьбой; на основе соответствия стандартам толщины корпуса крана, толщину крана с внешней герметизацией и внешней резьбой необходимо увеличить, обеспечивая равный размер герметизирующих поверхностей (на корпусе крана ширина составляет 3–4 мм), однако однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой в этом варианте осуществления

изобретения не требует такого же исполнения; и в-третьих, механическая обработка во время производства упрощена, поэтому требуется меньше процедур. Когда шаровой кран с внешней герметизацией и внешней резьбой подвергается очень высокому давлению, трапециевидные герметизирующие прокладки могут деформироваться и затем выдавливаться в резьбу гаек, так что герметизирующие прокладки нельзя будет использовать повторно, в то время как однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой в этом варианте осуществления изобретения не создает такой проблемы.

Результаты испытаний показывают, что герметизирующий материал содержит усиленный углеродными волокнами политетрафторэтилен, имеющий определенную эластичность, рабочий допуск посадки между герметизирующей прокладкой (3) и корпусом (8) крана составляет 0,2–0,8 мм (разница диаметров), свободные соединения разбираются после испытания давлением, образуются зазоры между герметизирующими прокладками (16) и корпусом (8) крана, герметизирующие прокладки (16) легко снимаются, и их можно использовать повторно.

Правая сторона крана соединяется с проходом (13) с помощью свободных соединений сварочного типа, и правосторонняя герметизирующая прокладка (10) представляет собой металлическое

кольцо с сечением в форме треугольника или металлическое кольцо с сечением в форме бабочки, а также можно применять и другие герметизирующие прокладки.

Краны, используемые в настоящее время в данной отрасли, имеют номинальный диаметр с минимальным размером 15 мм, что преимущественно происходит из-за того, что проход не совпадает с фланцем большого размера. После того как свободные соединения получили популярность в промышленности, краны с номинальным диаметром 10 мм тоже стали популярными. Поэтому однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой разработан для номинального диаметра размером 10–50 мм. В известном уровне техники применялся способ изменения диаметра штока крана; высота корпуса сальника для шарового крана с винтовой резьбой удваивалась, корпус сальника разрабатывался в соответствии со стандартом для шарового крана для нефтехимической промышленности, и сальник поставлялся с уплотнительным кольцом, поэтому недостаток вследствие несоответствия корпуса сальника для шарового крана с винтовой резьбой требованиям для химической и нефтехимической промышленности преодолен; однако такое улучшение разработано для двухкомпонентных шаровых кранов с внешней резьбой, и шток (б) крана однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой труднее монтировать. При разработке нельзя

преодолеть эту проблему, используя однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой, имеющий номинальный диаметр размером 20 мм или меньше, и применяя способ изменения диаметра штока (6) крана. А именно: если корпус сальника разработан в соответствии со стандартом для шаровых кранов для нефтехимической отрасли и промышленности, то шток (6) крана слишком долго монтируется. Чтобы решить эту проблему, шток (6) крана шаровых кранов DN20, DN15 и DN10 в этом варианте осуществления изобретения разработан из двух секций, которые соединяются друг с другом с помощью шпоночного соединения.

Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой в этом варианте осуществления изобретения может также использоваться для производства однокомпонентных шаровых кранов большого размера. Большинство доступных в продаже шаровых кранов большого размера представлены двухкомпонентным типом, а однокомпонентный тип является редким. В последние годы однокомпонентный шаровой кран из Италии появился на рынке Китая. Его номинальный диаметр имел размер от 65 мм до 150 мм, и его масса была намного меньше, чем у двухкомпонентного шарового крана, который популярен на химических предприятиях. Если однокомпонентный шаровой кран большого размера представляет собой однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и

внешней резьбой в этом варианте осуществления изобретения, то его производство становится более легким, чем герметизация существующей плоской прокладкой с асбестовой пластиной (или вставкой из нержавеющей стали и графита), и масса крана снижается. Если применяется соединение для прохода в виде зажима с наклонной плоскостью, предложенное изобретателем (CN 106439313 В), то масса по сравнению с существующим двухкомпонентным фланцевым шаровым краном снизится на 50–70%, и себестоимость — более чем наполовину.

В некоторых вариантах осуществления изобретения однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой можно использовать для горючих и взрывчатых веществ под низким, средним или высоким давлением. Однокомпонентным шаровым краном с внутренней герметизацией и внешней резьбой можно заменить фланцевый шаровой кран малого размера в химической промышленности, при этом производственная себестоимость крана снижается на 70–80%, и расходы — в несколько раз, поэтому однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет большой потенциал распространения в химической промышленности. По сравнению с фланцевым шаровым краном, однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой удобно монтировать, поэтому экономятся средства на

монтаж в химическом производстве и сталь, при этом расход стали при производстве крана снижается на 70–80%, что значительно способствует защите окружающей среды, сохранению энергии и снижению выбросов. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой можно применять в отраслях общей химической промышленности, нефтяной и нефтехимической промышленности, генерации энергии, сталелитейной промышленности и схожих отраслях, а также использовать для технологических трубопроводов в тяжелой промышленности.

В некоторых вариантах осуществления изобретения герметизирующим материалом однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой является усиленный углеродными волокнами политетрафторэтилен, с углом скоса  $\alpha = 7,5^\circ$ . Обычный цельный шток крана имеет диаметр 9 мм с резьбой М8 у верхнего края. Герметизирующая прокладка в подвижном соединении с правой стороны крана (соединяется с боковой стороной свободного соединения) представляет собой металлическое кольцо с сечением в форме бабочки; гайки имеют спецификацию М42 × 2. Длина корпуса крана составляет 75 мм, общая длина крана со свободными соединениями, смонтированными с его двух концов, составляет 183 мм, и масса крана — 1,7 кг. Левая сторона корпуса (8) крана (возле шарового сердечника) имеет внешнюю резьбу со спецификацией М52 × 2 и внутреннюю резьбу

со спецификацией M44 × 2, а внутренний диаметр гладкой поверхности составляет 44 мм. Выпускается три типа герметизирующих прокладок (16) — с внешним диаметром 43,2 мм, 43,5 мм и 43,8 мм соответственно, и зазоры между герметизирующими прокладками (16) и корпусом (8) крана составляют 0,4 мм, 0,25 мм и 0,1 мм соответственно. После сборки крана его тестируют на специальном устройстве для испытания давлением шаровых кранов со свободными соединениями; кран погружают в воду, подают воздух под давлением 0,8 МПа, и из него не должны выходить пузырьки воздуха. Кран вынимают из устройства для испытания давлением и разбирают для осмотра, при этом возникают зазоры между герметизирующими прокладками (16) и корпусом (8) крана, что демонстрирует наличие определенной эластичности в герметизирующих прокладках и возможность их повторного использования.

В случае фланцевого шарового крана DN25PN16 из нержавеющей стали известного уровня техники, с двух концов крана монтируются фланцы, также монтируются болты, и масса составляет 6,97 кг. Масса фланцевого шарового крана в 4,1 раза больше массы шарового крана со свободными соединениями.

В некоторых вариантах осуществления изобретения герметизирующая прокладка однокомпонентного шарового крана с внутренней герметизацией и внешней резьбой сделана из усиленного углеродными

волокнами политетрафторэтилена. Шток (6) крана представляет собой сегментированную сверху и внизу структуру; диаметр штока (6) крана составляет 9 мм, и верхняя сегментированная структура имеет резьбу М8 у верхнего края. Герметизирующая прокладка в подвижном соединении с правой стороны крана представляет собой металлическое кольцо с сечением в форме бабочки; гайки имеют спецификацию М28 × 2. Длина корпуса (8) крана составляет 40 мм, общая длина крана со свободными соединениями, смонтированными с его двух концов, составляет 154 мм, и масса крана — 1,0 кг. Спецификация внешней резьбы на левой стороне корпуса (8) крана — М42 × 2, спецификация его внутренней резьбы — М32 × 2, а внутренний диаметр гладкой поверхности составляет 32 мм. Внешний диаметр герметизирующих прокладок (16) составляет 31,5 мм, и зазор между герметизирующими прокладками (16) и корпусом (8) крана составляет 0,25 мм. После сборки крана его тестируют на специальном устройстве для испытания давлением шаровых кранов со свободными соединениями; кран погружают в воду, подают воздух под давлением 0,8 МПа, и из него не должны выходить пузырьки воздуха. Кран вынимают из устройства для испытания давлением и разбирают для осмотра, при этом возникают зазоры между герметизирующими прокладками (16) и корпусом (8) крана, таким образом герметизирующие прокладки можно использовать повторно.

В случае фланцевого шарового крана DN15PN16 из нержавеющей стали известного уровня техники, с двух концов крана монтируются фланцы, также монтируются болты, и масса составляет 4,38 кг. Масса фланцевого шарового крана в 4,3 раза больше массы шарового крана со свободными соединениями.

Приведенное выше описание представляет собой только предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения и не предназначено для ограничения объема настоящего изобретения. Все эквивалентные структурные изменения, внесенные в описание и графические материалы настоящего изобретения, а также прямое/опосредованное применение сути настоящего изобретения в других смежных областях техники в рамках изобретательской концепции настоящего изобретения, включены в рамки защиты настоящего изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

---

1. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой состоит из левосторонней соединительной трубки, посадочного сальника крана, левосторонней герметизирующей прокладки, гнезда крана, шарового сердечника, левосторонней гайки и корпуса крана, причем левосторонняя герметизирующая прокладка уложена в корпусе крана, контактная часть корпуса крана и посадочный сальник крана имеют внутреннюю резьбу; контактная часть корпуса крана и левосторонняя герметизирующая прокладка имеют гладкие кольцевые внутренние поверхности; левосторонняя герметизирующая прокладка представляет собой кольцо с сечением в форме перевернутой трапеции; торцевая поверхность посадочного сальника крана выдавливается левосторонней соединительной трубкой под действием давления, создаваемого при затягивании левосторонней гайки, обеспечивая радиальное расширение наружу левосторонней герметизирующей прокладки при сборке шарового крана, и кольцевая внешняя поверхность левосторонней герметизирующей прокладки и кольцевая внутренняя поверхность корпуса крана создают герметичность.

2. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 1 дополнительно состоит из правосторонней соединительной трубки, правосторонней гайки и правосторонней герметизирующей прокладки, причем корпус крана имеет подвижное соединение с левосторонней соединительной трубкой и правосторонней соединительной трубкой соответственно; внешние стенки двух концов корпуса крана имеют резьбу; свободные соединительные части, соединенные с двумя концами корпуса крана, состоят из герметизирующих прокладок, соединительных трубок и гаек; герметизирующая прокладка сделана из нерезинового полимерного материала; в шаровом сердечнике формируется сквозное отверстие, и диаметр сквозного отверстия равен внутреннему диаметру прохода.

3. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 2, в котором все контактные поверхности посадочного

сальника крана и соединительных трубок с герметизирующими прокладками между ними имеют коническую внешнюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником крана и соединительными трубками и соответствующей конической внешней поверхностью составляет 5–30°.

4. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 3, в котором соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между посадочным сальником крана и соединительными трубками и соответствующей конической внешней поверхностью составляет 5–15°.

5. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 2, в котором внутреннее отверстие левосторонней герметизирующей прокладки по диаметру равно сквозному отверстию; передняя и задняя радиальные поверхности левосторонней герметизирующей прокладки имеют коническую внутреннюю поверхность, а соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между левосторонней герметизирующей прокладкой и каждой конической внутренней поверхностью составляет 5–30°.

6. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 5, в котором соответствующий угол в радиальном поперечном сечении между левосторонней герметизирующей прокладкой и каждой конической внутренней поверхностью составляет 5–15°.

7. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 5, в котором полимерный материал является любым материалом из следующего: политетрафторэтилен, усиленный политетрафторэтилен и параполифенил.

8. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 1, в котором зазор между кольцевой внешней поверхностью левосторонней герметизирующей прокладки и гладкой кольцевой внутренней поверхностью корпуса крана составляет от 0,05 до 0,5 мм.

9. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 1, в котором зазор между кольцевой внешней

поверхностью левосторонней герметизирующей прокладки и гладкой кольцевой внутренней поверхностью корпуса крана составляет от 0,1 до 0,3 мм.

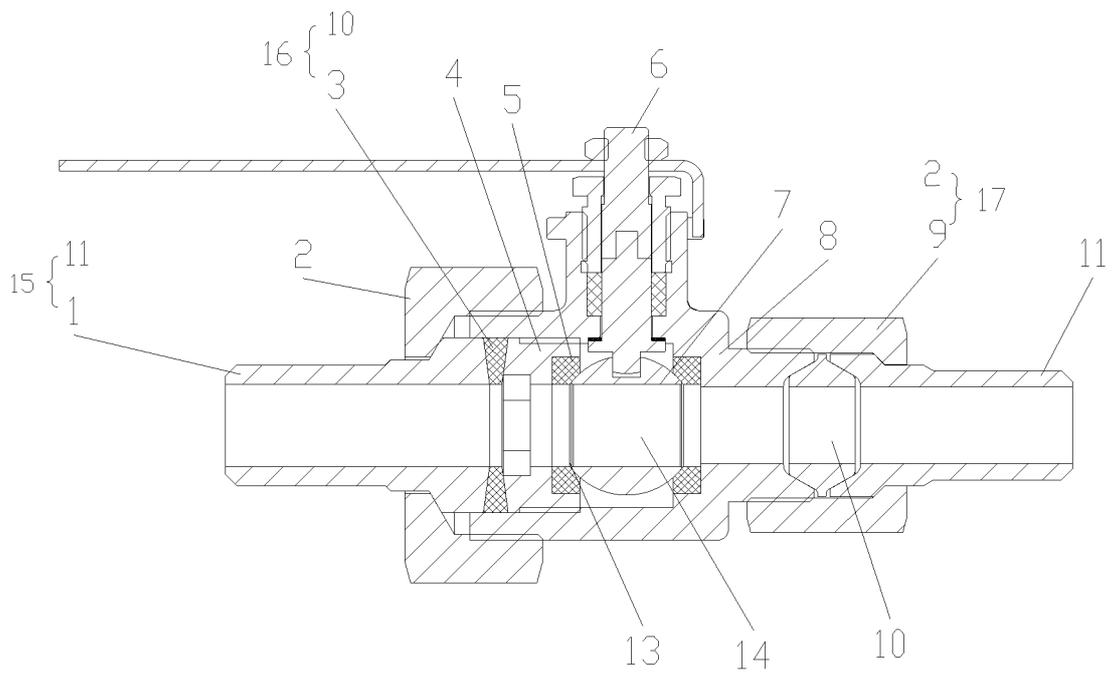
10. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 5, в котором угол скоса между посадочным сальником крана и герметизирующей прокладкой равен углу скоса между левосторонней соединительной трубкой и герметизирующей прокладкой, и конические внутренние поверхности и конические внешние поверхности полностью прилегают друг к другу после сборки шарового крана.

11. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 1, который имеет номинальный диаметр размером от 8 мм до 65 мм.

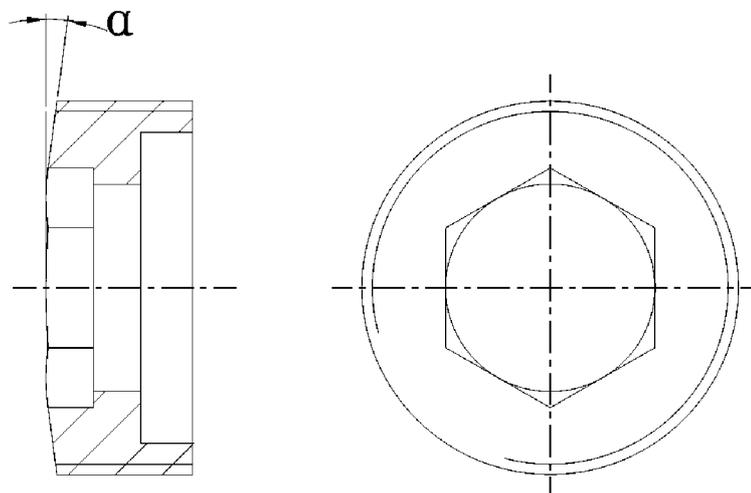
12. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 1, который имеет номинальный диаметр размером от 10 мм до 50 мм.

13. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 2, причем кран для прохода имеет фланцевое соединение или соединение в виде зажима с наклонной плоскостью, а сам однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 50 мм до 200 мм.

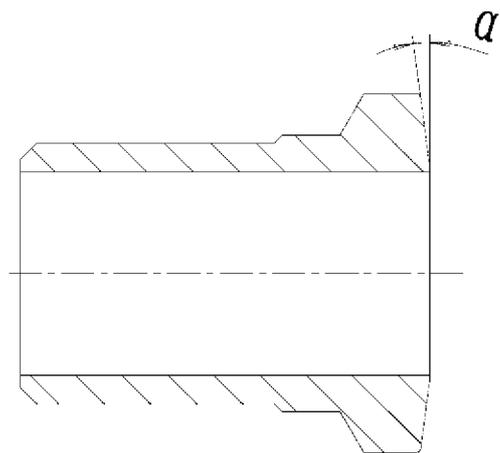
14. Однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой по пункту 2, причем кран для прохода имеет фланцевое соединение или соединение в виде зажима с наклонной плоскостью, а сам однокомпонентный шаровой кран с внутренней герметизацией и внешней резьбой имеет номинальный диаметр размером от 65 мм до 150 мм.



ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4