

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16B 2/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017114418, 25.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2017Дата регистрации:
23.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.04.2017

(45) Опубликовано: 23.01.2018 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1,
Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, Фонд "Национальное
интеллектуальное развитие"

(72) Автор(ы):

Стекольников Олег Юрьевич (RU),
Захаров Андрей Игоревич (RU),
Прохоров Михаил Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

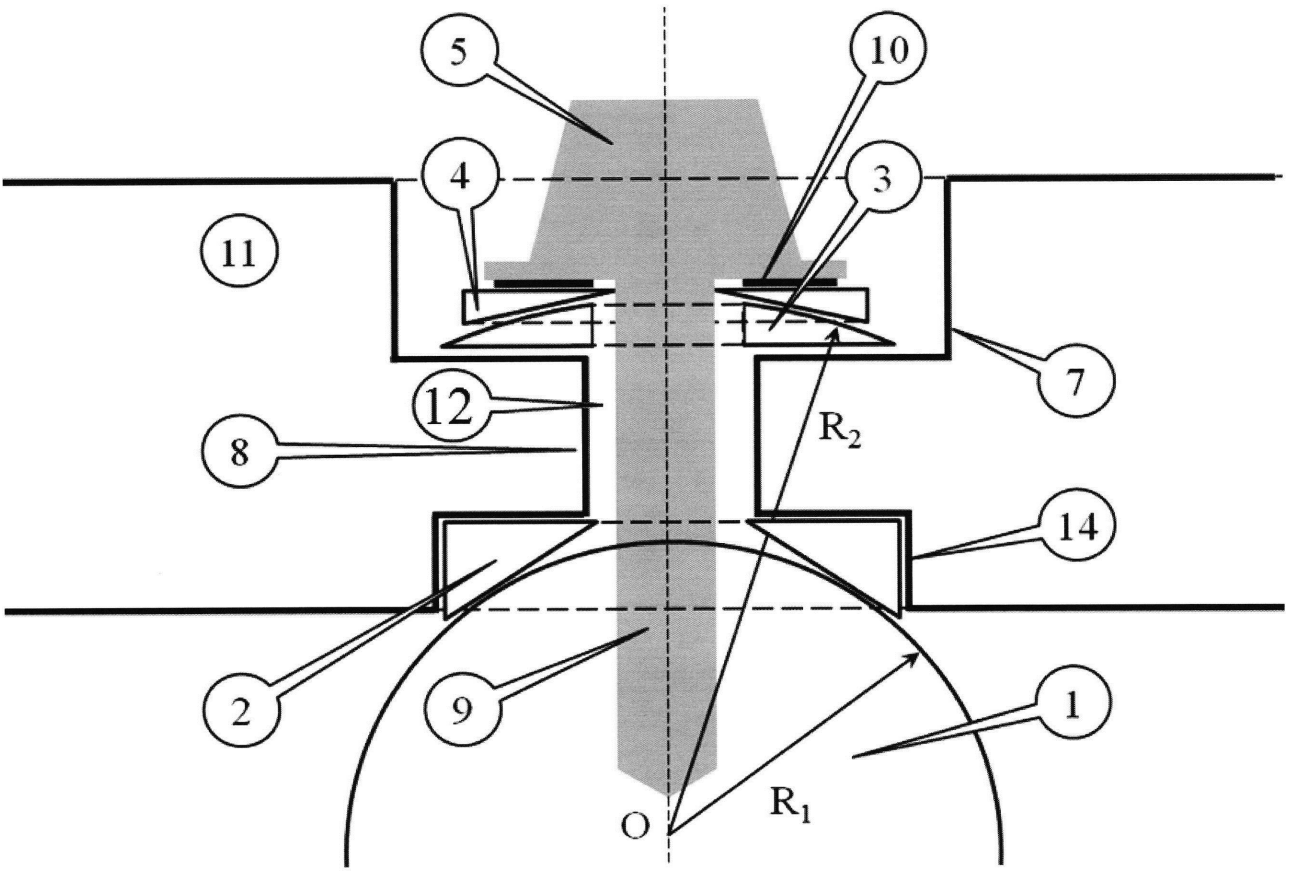
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова" (МГУ)
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: DE 10102862 A1, 14.08.2002. RU
168481 U1, 06.02.2017. RU 2057631 C1,
10.04.1996. SU 749458 A1, 23.07.1980.

(54) СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к машиностроению, в частности к соединительному блоку для соединения детали и шаровой опоры. Техническим результатом полезной модели является возможность взаимоперемещения детали и шаровой опоры относительно друг друга. Соединительный блок для соединения детали и шаровой опоры при помощи крепежного элемента характеризуется следующими признаками: крепежный элемент выполнен в виде винта, содержащего головку и стержень; в детали выполнено сложнопрофильное сквозное отверстие переменного диаметра, предназначенное для размещения винта, при этом сквозное отверстие включает участок сопряжения детали с шаровой опорой, цилиндрический участок для размещения стержня винта и участок для размещения головки крепежного винта; профиль сквозного отверстия на участке сопряжения детали с шаровой опорой имеет цилиндрическую форму, при этом на участке сопряжения детали с шаровой опорой в сквозном

отверстии детали размещена коническая шайба, контактирующая своей внутренней конической поверхностью со сферической поверхностью шаровой опоры, а диаметр конической шайбы и диаметр сквозного отверстия на данном участке являются классными; в шаровой опоре выполнено глухое радиальное отверстие с резьбой, предназначенное для размещения стержня винта, при этом отверстия в детали и шаровой опоре размещены соосно; стержень крепежного винта размещен в цилиндрическом участке сквозного отверстия детали с зазором, обеспечивающим угловое смещение детали относительно шаровой опоры, и закреплен посредством резьбы в глухом отверстии шаровой опоры; под головкой винта установлен упругий компенсатор и коническая шайба, опирающаяся своей внутренней конической поверхностью на сферическую поверхность, выполненную на участке для размещения головки крепежного винта; центр выпуклой сферической поверхности совпадает с центром шаровой опоры. 9 ил.



Фиг. 6

Область техники

Полезная модель относится к машиностроению, в частности к соединительному блоку для соединения детали и шаровой опоры. Полезная модель может быть применена на транспорте, в машиностроении, космической и лабораторной технике, например, в качестве опорных платформ телескопов, оптических приборов, антенных устройств, измерительных систем и т.п.

Уровень техники

В настоящее время для решения определенных технических задач необходимо осуществлять соединение различных деталей на шаровую опору, например, для позиционирования плоской детали на шаровой опоре.

В данной заявке под термином «шаровая опора» понимается шаровая деталь, предназначенная для передачи веса и других нагрузок с агрегата (устройства) или детали на корпус (основание).

Так, из уровня техники - DE 4104581 A1 (кл. E04B 1/19, F16S 3/08, опубликовано 20.08.1992) известен соединительный блок для соединения детали (трубчатой) и шаровой опоры. В шаровой опоре выполнено глухое отверстие с резьбой для установки винта. Трубчатая деталь имеет концевую коническую часть, в которой установлен винт. Концевая коническая часть прилегает к шаровой опоре посредством муфты. Данный соединительный блок для соединения детали (трубчатой) и шаровой опоры относится преимущественно к блокам крепления пространственных ферм и позволяет выполнить данное соединение незаметным при низкой стоимости его изготовления. Однако данный блок соединения не обладает возможностью взаимоперемещения детали и шаровой опоры.

Наиболее близким аналогом заявляемой полезной модели является соединительный блок, который описан в DE 10102862 A1 (кл. F16B 5/06, F16B 5/02, E04F 11/18, E04F 13/08, E06B 3/54, опубликовано 14.08.2002).

Блок соединения состоит из основания и верхней плиты, между которыми расположена пластина. Снизу основания прикреплен фланец, в котором выполнено отверстие для болта. Болт, проходящий через отверстие фланца, закреплен на сферической детали. Таким образом, пластина соединена со сферической деталью. При этом нижняя сторона основы и верхняя сторона фланца формируют соединение, позволяющее пластине вращаться/поворачиваться относительно фланца и соответственно сферической детали. Недостатками данного блока соединения являются сложность конструкции блока, т.к. поворот детали осуществляется за счет соединения нижней стороны основы и верхней стороны фланца; отсутствие возможности смещения пластины непосредственно относительно детали (шаровой опоры), и соответственно, отсутствие возможности взаимоперемещения детали и шаровой опоры.

Технической проблемой является реализация соединительного блока для соединения детали и шаровой опоры с возможностью взаимоперемещения детали и шаровой опоры относительно друг друга.

Раскрытие полезной модели

Техническим результатом полезной модели является возможность взаимоперемещения детали и шаровой опоры относительно друг друга, в частности: 1) угловое смещение (поворот) шаровой опоры относительно детали и наоборот; 2) взаимоперемещение детали и шаровой опоры относительно друг друга с изменением направления оси крепежного винта относительно соединяемой детали.

Технический результат достигается за счет того, что соединительный блок для соединения детали и шаровой опоры при помощи крепежного элемента, характеризуется

следующими признаками:

- крепежный элемент выполнен в виде винта, содержащего головку и стержень;
- в детали выполнено сложнопрофильное сквозное отверстие переменного диаметра, предназначенное для размещения винта, при этом сквозное отверстие включает участок сопряжения детали с шаровой опорой, цилиндрический участок для размещения стержня винта и участок для размещения головки крепежного винта;

- профиль сквозного отверстия на участке сопряжения детали с шаровой опорой имеет цилиндрическую форму, при этом на участке сопряжения детали с шаровой опорой в сквозном отверстии детали размещена коническая шайба, контактирующая своей внутренней конической поверхностью со сферической поверхностью шаровой опоры, а диаметр конической шайбы и диаметр сквозного отверстия на данном участке являются классными;

- в шаровой опоре выполнено глухое радиальное отверстие с резьбой, предназначенное для размещения стержня винта, при этом отверстия в детали и шаровой опоре размещены соосно;

- стержень крепежного винта размещен в цилиндрическом участке сквозного отверстия детали с зазором, обеспечивающим угловое смещение детали относительно шаровой опоры, и закреплен посредством резьбы в глухом отверстии шаровой опоры;

- под головкой винта установлен упругий компенсатор и коническая шайба, опирающаяся своей внутренней конической поверхностью на сферическую поверхность, выполненную на участке для размещения головки крепежного винта;

- центр выпуклой сферической поверхности совпадает с центром шаровой опоры.

В качестве упругого компенсатора может быть использована тарельчатая пружина, или зубчатая контровочная шайба, или шайба-гровер.

Цилиндрический участок для размещения стержня винта в поперечном сечении может быть выполнен в виде круга.

Цилиндрический участок для размещения стержня винта в поперечном сечении может быть выполнен в виде эллипса.

Сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта, может представлять собой поверхность сферической шайбы, размещенной в сквозном отверстии на данном участке.

Сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта, может представлять собой часть профиля сквозного отверстия.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан вид сверху на соединяемую деталь заявляемого соединительного блока, где стрелкой обозначено возможное взаимоперемещение шаровой опоры вместе с винтом относительно детали;

на фиг. 2 показан чертеж опорной конической шайбы; вид в поперечном разрезе и вид сверху;

на фиг. 3 показан чертеж выпуклой сферической шайбы; вид в поперечном разрезе и вид сверху;

на фиг. 4 показан чертеж конической шайбы; вид в поперечном разрезе и вид сверху;

на фиг. 5 показан чертеж части детали заявляемого соединительного блока;

на фиг. 6 показан разрез собранного соединительного блока для соединения детали и шаровой опоры, при этом выпуклая сферическая часть представляет собой сферическую шайбу;

на фиг. 7 показан разрез 3D-модели собранного соединительного блока для соединения детали и шаровой опоры;

фиг. 8 иллюстрирует возможность взаимоперемещения детали и шаровой опоры относительно друг друга с изменением направления оси крепежного винта относительно соединяемой детали;

на фиг. 9 показан разрез собранного соединительного блока для соединения детали и шаровой опоры, при этом выпуклая сферическая часть представляет собой выпуклое сферическое дно, выполненное в цилиндрической выемке.

Позициями на чертежах обозначены:

1 - шаровая опора;

2 - опорная коническая шайба с внешним цилиндрическим классным диаметром;

3 - выпуклая сферическая шайба;

4 - вогнутая коническая шайба под головку винта;

5 - крепежный винт;

6 - сложнопрофильное сквозное отверстие;

7 - цилиндрическая выемка (углубление);

8 - сквозное отверстие для крепежного винта 5;

9 - глухое резьбовое отверстие в шаровой опоре 1 для крепежного винта 5;

10 - упругий компенсатор;

11 - деталь;

12 - зазор между сквозным отверстием 8 и размещенным внутри него стержнем винта

5;

13 - выпуклое сферическое дно, выполненное в цилиндрической выемке 7;

14 - цилиндрическая выемка (углубление) с плоским дном под коническую шайбу 2;

R_1 - радиус кривизны шаровой опоры 1;

R_2 - радиус кривизны выпуклой сферической поверхности (выпуклого сферического дна 13 либо сферической шайбы 3);

O - центр шаровой опоры 1, совпадающий с центром выпуклой сферической поверхности (выпуклого сферического дна 13 либо сферической шайбы 3).

Осуществление полезной модели

Соединительный блок для соединения детали и шаровой опоры содержит: деталь 11 и соответственно шаровую опору 1, а также соединяющие их элементы: крепежный элемент, упругий компенсатор 10, коническую шайбу 4 и выпуклую сферическую поверхность 3 (13).

Крепежный элемент выполнен в виде винта 5, содержащего головку и стержень.

Деталь 11 может быть выполнена в любой форме, например плоской (пластина, плита), и т.п.

В детали 11 выполнено сложнопрофильное сквозное отверстие 6 (см. фиг. 5) переменного диаметра, предназначенное для размещения винта 5, при этом данное сквозное отверстие включает участок сопряжения детали с шаровой опорой (цилиндрическая выемка 14), цилиндрический участок для размещения стержня винта (сквозное отверстие 8) и участок для размещения головки крепежного винта (цилиндрическая выемка 7). Сквозное отверстие 8 имеет цилиндрический участок для размещения стержня винта 5; данный цилиндрический участок в поперечном сечении может быть выполнен в виде круга или эллипса. Сквозное отверстие 8 соосно выемке (углублению) 7. Между отверстием 8 и размещенным внутри него стержнем винта 5 имеется зазор 12, обеспечивающий угловое смещение (поворот) шаровой опоры 1 вместе с винтом 5 относительно детали 11 (и соответственно наоборот - угловое смещение детали 11 относительно шаровой опоры 1 вместе с винтом 5) - фиг. 6.

Поверхность выемки 14 имеет возможность скользить (перемещаться) по поверхности

шаровой опоры 1 посредством шайбы 2, а коническая поверхность шайбы 4, на которую опирается головка винта 5, - по сферической поверхности шайбы 3 либо сферического дна 13. Поворот осуществляется вокруг центра (точка О) шаровой опоры 1. Угловое смещение ограничивается величиной зазора 12, диаметром цилиндрической выемки 7, диаметром шайбы 4 и диаметром сферической поверхности (3, 13).

В шаровой опоре 1 выполнено резьбовое глухое радиальное отверстие 9, предназначенное для установки крепежного винта 5. Таким образом, стержень винта 5 закреплен посредством резьбы в глухом отверстии 9 шаровой опоры 1.

Сложнопрофильное сквозное отверстие 6 в детали 11 и отверстие 9 в шаровой опоре 1 размещены соосно.

Сквозное отверстие 6 на участке сопряжения детали 11 с шаровой опорой 1 имеет цилиндрическую форму. Так, для установки шаровой опоры 1 в детали 11 выполнена цилиндрическая выемка 14 с плоским дном, в которой установлена коническая шайба 2, контактирующая своей внутренней конической поверхностью со сферической поверхностью шаровой опоры 1. Цилиндрическая выемка 14 соосна сквозному отверстию 8 (и соответственно цилиндрической выемке 7). Диаметр конической шайбы 2 и диаметр сквозного отверстия на данном участке (цилиндрической выемки 14) являются классными.

Классным называется элемент детали (например, внешний диаметр шайбы, внутренний диаметр отверстия/углубления и т.п.), если его размер удовлетворяет определенному качеству точности. Качество точности - это совокупность допусков, величина которых зависит от номинального размера и которые соответствуют одинаковой степени точности для всех номинальных размеров. В России качества точности определены в ГОСТ 25346-89.

Контакт детали 11 с шаровой опорой 1 осуществляется по шайбе 2, находящейся в выемке 14. Такой контакт допускает перемещение детали 11 относительно опоры 1 при фиксированном положении ее центра и при постоянном контакте детали 11 с опорой 1. Внешний диаметр шайбы 2 совпадает с внутренним диаметром выемки 14, из-за чего люфт шайбы 2 относительно детали 11 отсутствует. Обычно этот данный блок соединения используется если материал детали 11 не обладает необходимыми качествами для скольжения по шаровой опоре 1.

Под головку винта 5 установлены упругий компенсатор 10 и коническая шайба 4, опирающаяся своей внутренней (вогнутой) конической поверхностью на сферическую поверхность 3 (13), выполненную на участке для размещения головки крепежного винта 5; а внешней (плоской) поверхностью она (шайба 4) обращена к компенсатору 10. Головка винта 5, компенсатор 10, коническая шайба 4 и сферическая поверхность 3 (13) расположены в выемке 7. Стержень винта 5 проходит через компенсатор 10, коническую шайбу 4, сферическую часть 3 (13), а также через отверстия 8 и 9 и шайбу 2.

Сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта 5, может представлять собой поверхность сферической шайбы 3, размещенной в сложнопрофильном сквозном отверстии 6, а конкретно на участке в выемке 7 - фиг. 6-8. Либо сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта 5, может представлять собой часть профиля сквозного отверстия 6, а конкретно часть профиля выемки 7, образуя выпуклое сферическое дно 13 - фиг. 9.

При выполнении сферической поверхности в виде сферической шайбы 3: плоская сторона шайбы 3 будет обращена внутрь выемки 7 (по направлению к шаровой опоре

1) и будет опираться на плоское дно выемки 7, а на выпуклую сферическую сторону шайбы 3 внутренней (вогнутой) стороной установлена коническая вогнутая шайба 4.

Упругий компенсатор 10 обеспечивает поджатие всего пакета соединительного блока тарированным усилием и, как следствие, обеспечивает постоянное трение между подвижными элементами описываемого блока. В качестве такого упругого компенсатора может использоваться тарельчатая пружина, зубчатая контровочная шайба или шайба-гровер.

Радиус кривизны R_2 выпуклой сферической поверхности (выпуклого сферического дна 13 либо сферической шайбы 3) выбран так, чтобы центр выпуклой сферической поверхности (шайбы 3/сферического дна 13) совпадал с центром шаровой опоры 1 (точка О).

Деталь 11 в заявляемом соединительном блоке может поворачиваться на произвольный угол вокруг оси крепежного винта 5 относительно шаровой опоры 1 (т.е. движение, как показано стрелкой на фиг. 1). При этом смещения в плоскости самой детали 11 полностью отсутствуют.

Второе возможное взаимоперемещение детали 11 относительно шаровой опоры 1 происходит за счет одновременного сдвига конической шайбы 4 по выпуклой поверхности сферической поверхности (шайбы 3/сферического дна 13) и шайбы 2 в выемке 14 по поверхности шаровой опоры 1. При этом направление оси крепежного винта 5 относительно детали 11 меняется в пределах, определяемых диаметрами отверстия в сферической части 3 (13) и диаметром сквозного отверстия 8 в детали 11. Иллюстрация взаимоперемещения шаровой опоры 1 совместно с винтом 5 относительно детали 11 показана на фиг. 8.

Таким образом, в заявляемом соединительном блоке для соединения детали и шаровой опоры имеется возможность взаимоперемещения детали и шаровой опоры относительно друг друга.

(57) Формула полезной модели

1. Соединительный блок для соединения детали и шаровой опоры при помощи крепежного элемента, характеризующийся тем, что

- крепежный элемент выполнен в виде винта, содержащего головку и стержень;
- в детали выполнено сложнопрофильное сквозное отверстие переменного диаметра, предназначенное для размещения винта, при этом сквозное отверстие включает участок сопряжения детали с шаровой опорой, цилиндрический участок для размещения стержня винта и участок для размещения головки крепежного винта;
- профиль сквозного отверстия на участке сопряжения детали с шаровой опорой имеет цилиндрическую форму, при этом на участке сопряжения детали с шаровой опорой в сквозном отверстии детали размещена коническая шайба, контактирующая своей внутренней конической поверхностью со сферической поверхностью шаровой опоры, а диаметр конической шайбы и диаметр сквозного отверстия на данном участке являются классными;
- в шаровой опоре выполнено глухое радиальное отверстие с резьбой, предназначенное для размещения стержня винта, при этом отверстия в детали и шаровой опоре размещены соосно;
- стержень крепежного винта размещен в цилиндрическом участке сквозного отверстия детали с зазором, обеспечивающим угловое смещение детали относительно шаровой опоры, и закреплен посредством резьбы в глухом отверстии шаровой опоры;
- под головкой винта установлен упругий компенсатор и коническая шайба,

опирающаяся своей внутренней конической поверхностью на сферическую поверхность, выполненную на участке для размещения головки крепежного винта;

- центр выпуклой сферической поверхности совпадает с центром шаровой опоры.

5 2. Блок по п. 1, отличающийся тем, что в качестве упругого компенсатора может быть использована тарельчатая пружина, или зубчатая контровочная шайба, или шайба-гровер.

3. Блок по п. 1, отличающийся тем, что цилиндрический участок для размещения стержня винта в поперечном сечении выполнен в виде круга.

10 4. Блок по п. 1, отличающийся тем, что цилиндрический участок для размещения стержня винта в поперечном сечении выполнен в виде эллипса.

5. Блок по п. 1, отличающийся тем, что сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта, представляет собой поверхность сферической шайбы, размещенной в сквозном отверстии на данном участке.

15 6. Блок по п. 1, отличающийся тем, что сферическая поверхность, образованная на участке для размещения головки крепежного винта, представляет собой часть профиля сквозного отверстия.

20

25

30

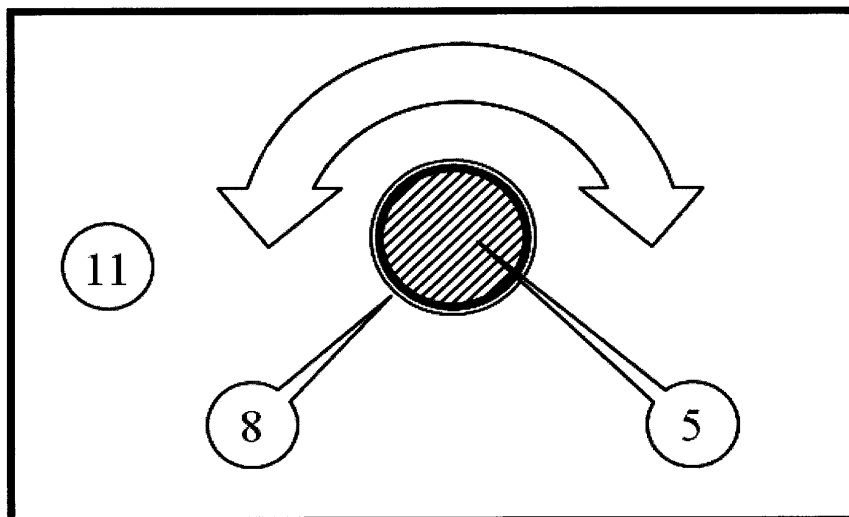
35

40

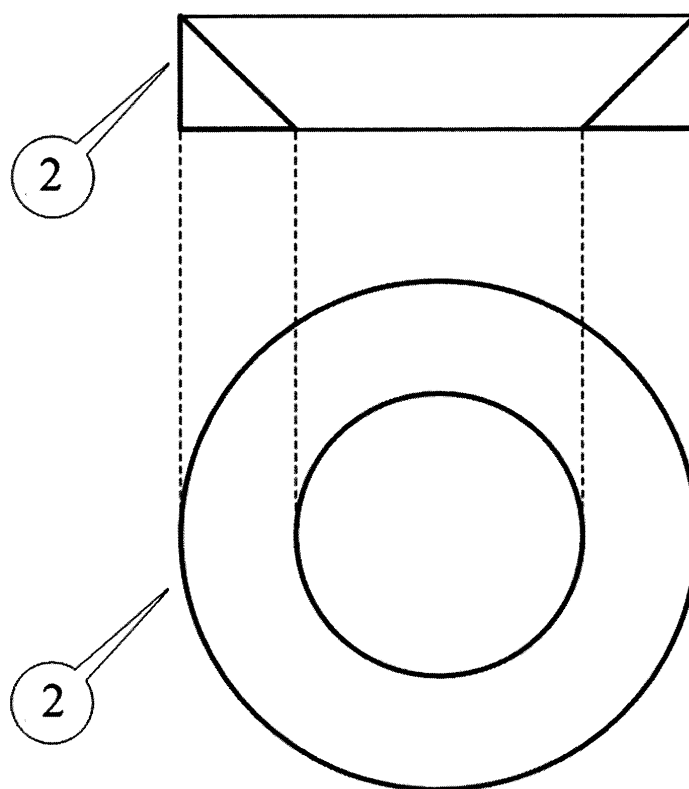
45

1

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И
ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 1.

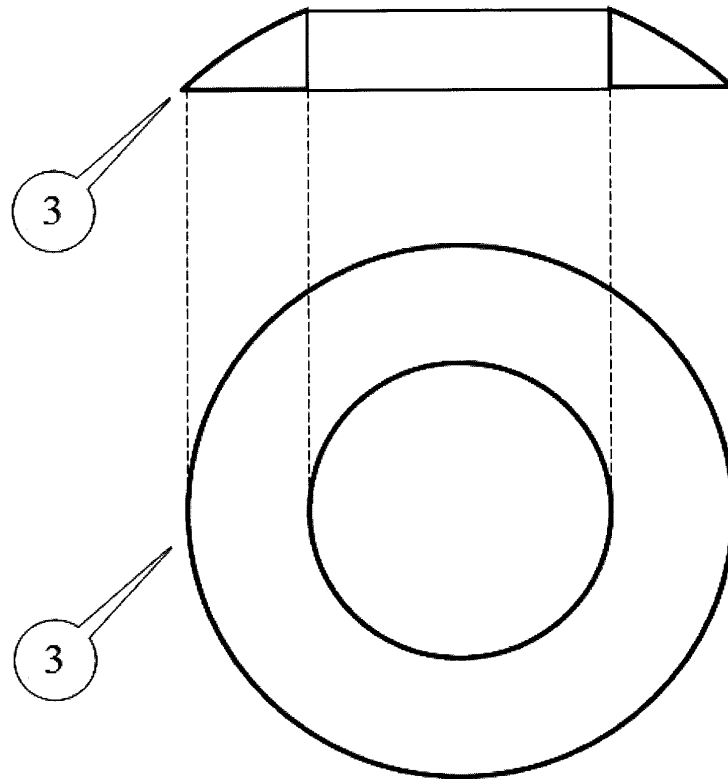


Фиг. 2.

1

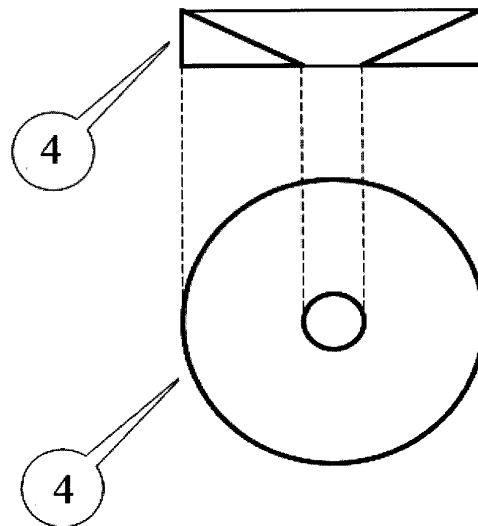
2

**СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И
ШАРОВОЙ ОПОРЫ**



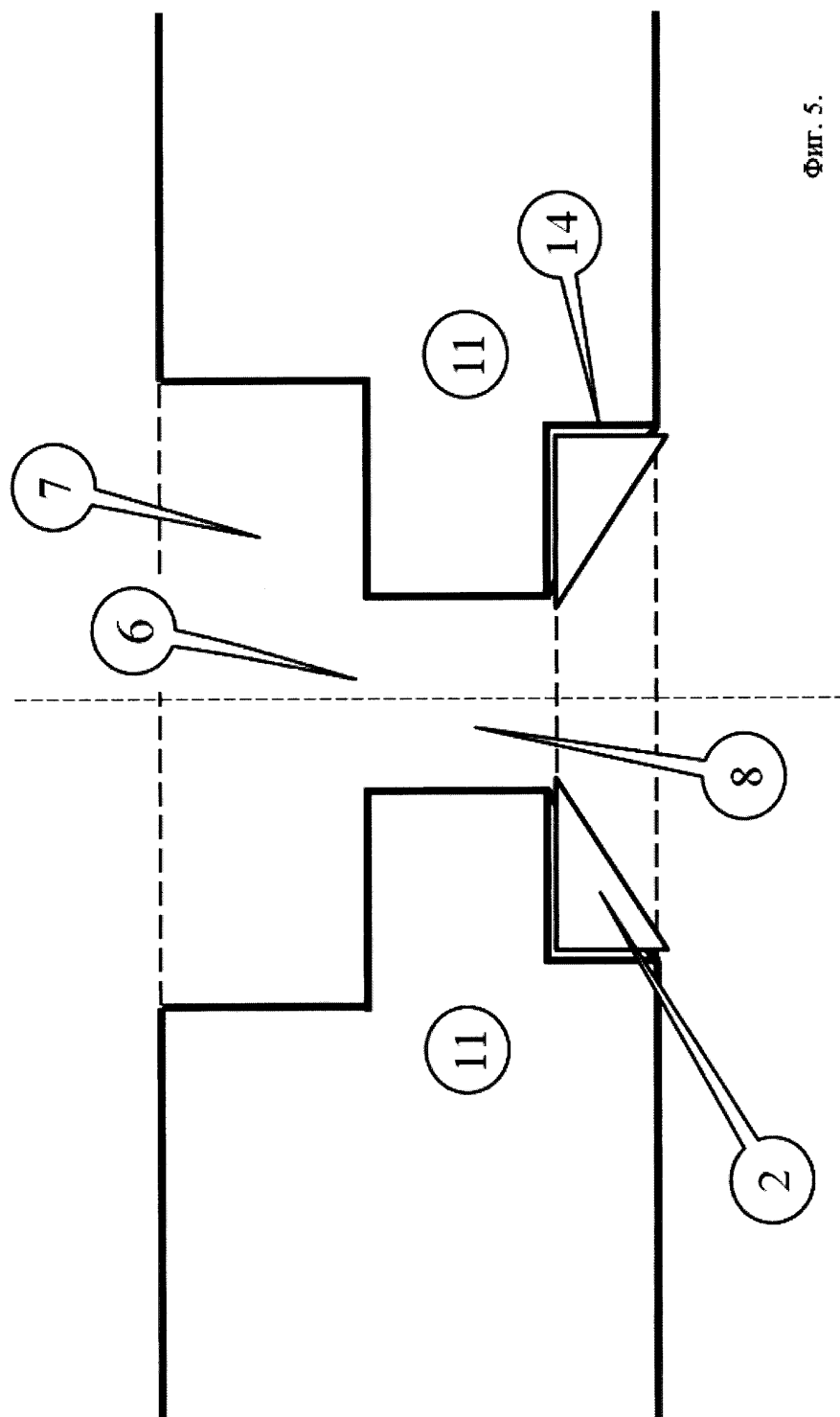
Фиг. 3.

**СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И
ШАРОВОЙ ОПОРЫ**



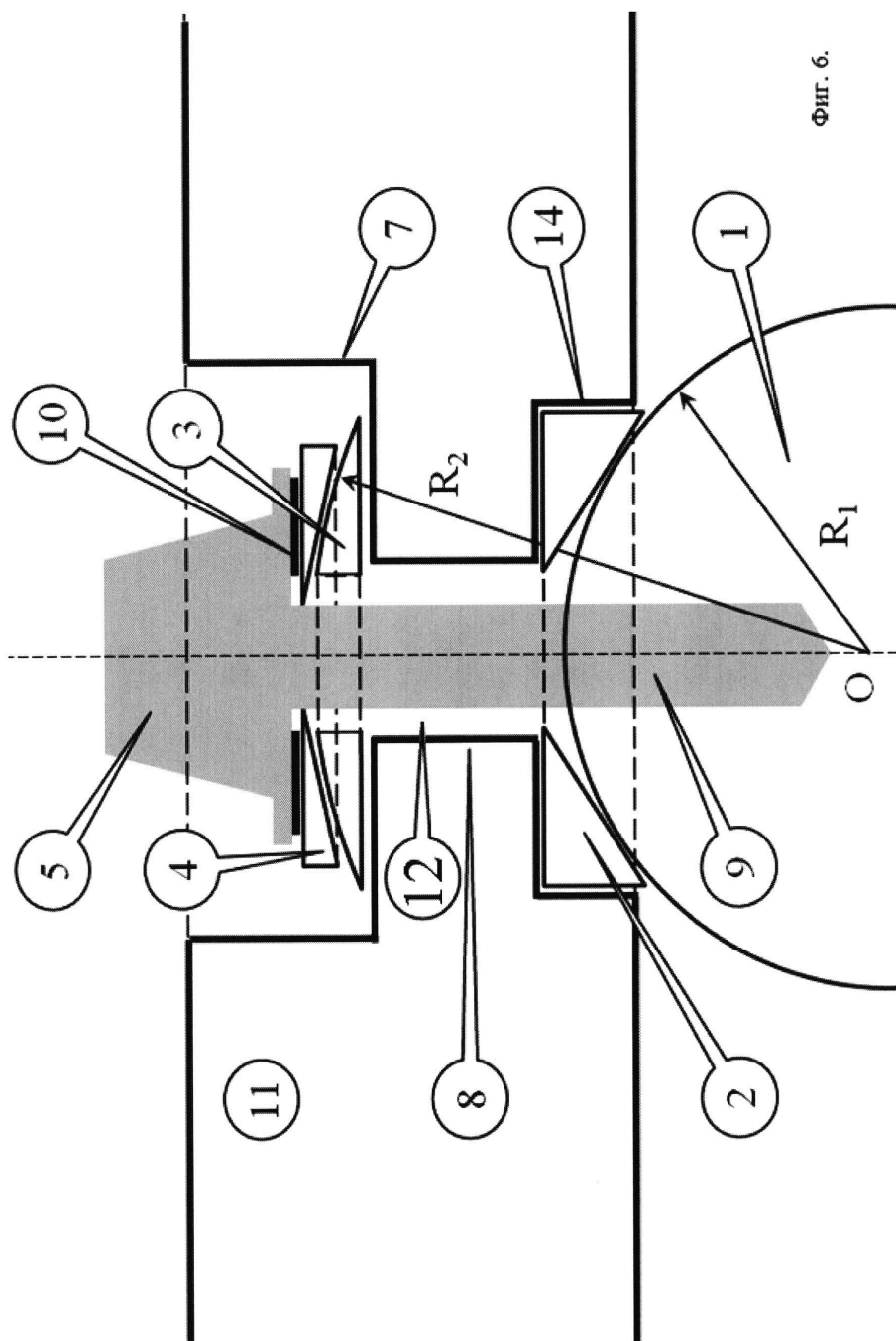
Фиг. 4.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 5.

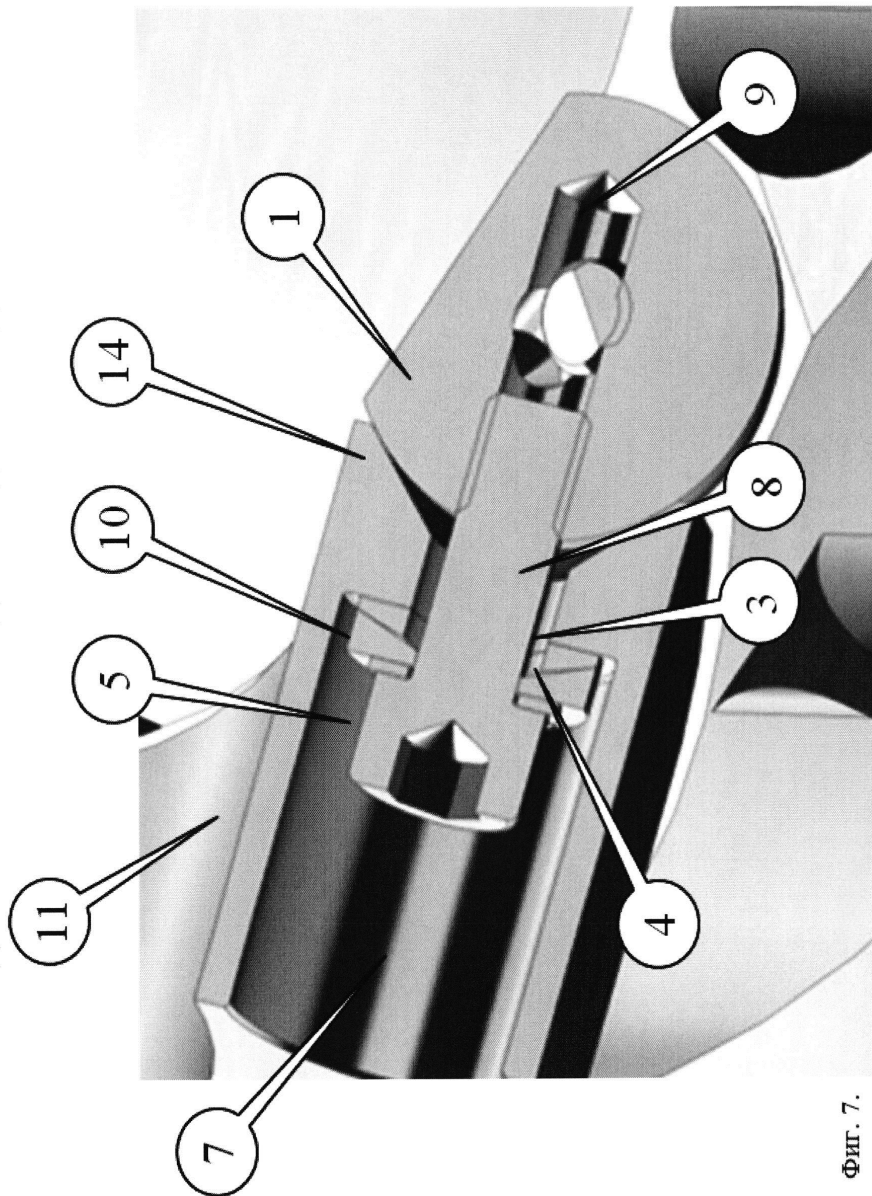
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 6.

5

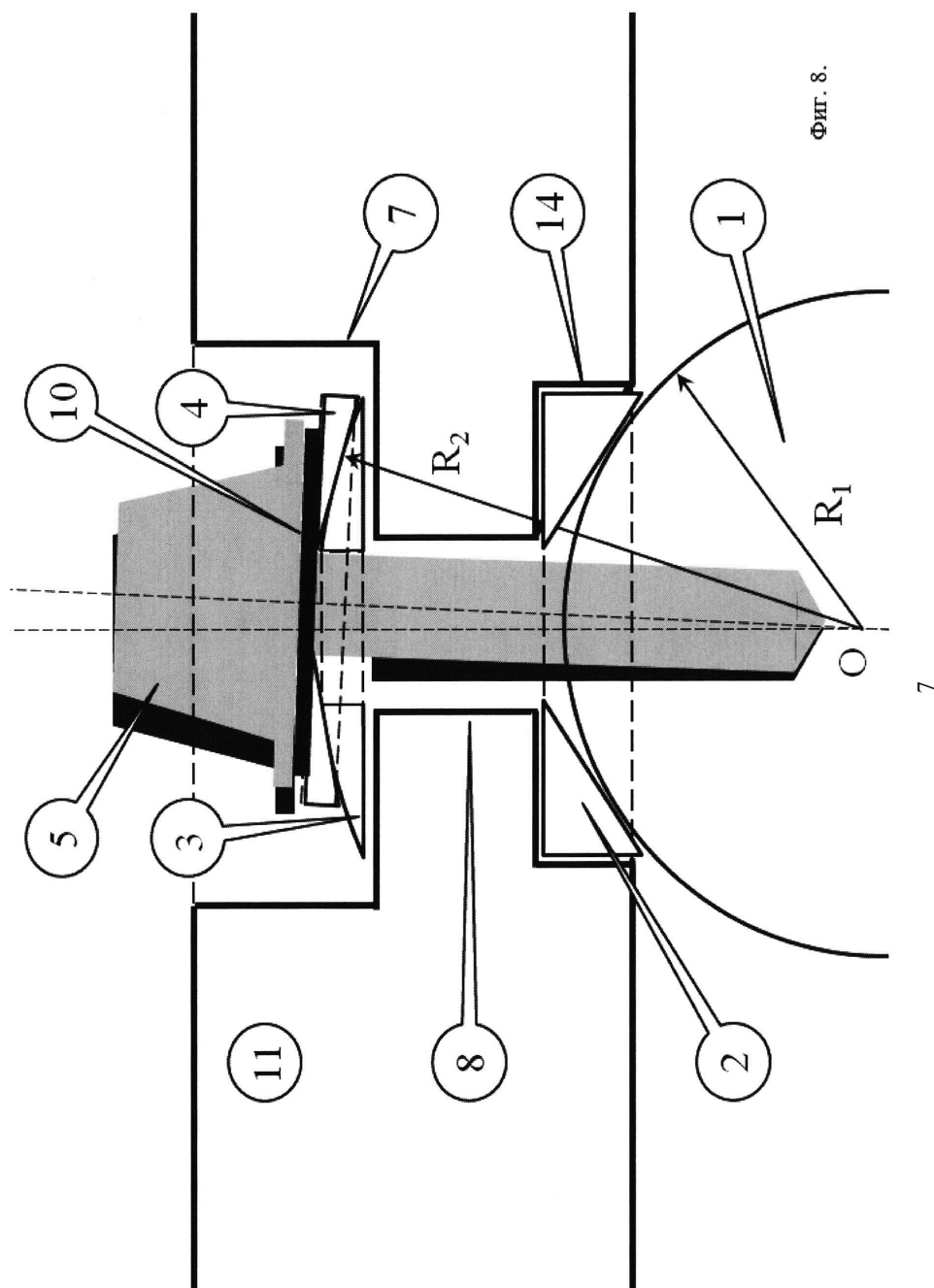
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 7.

6

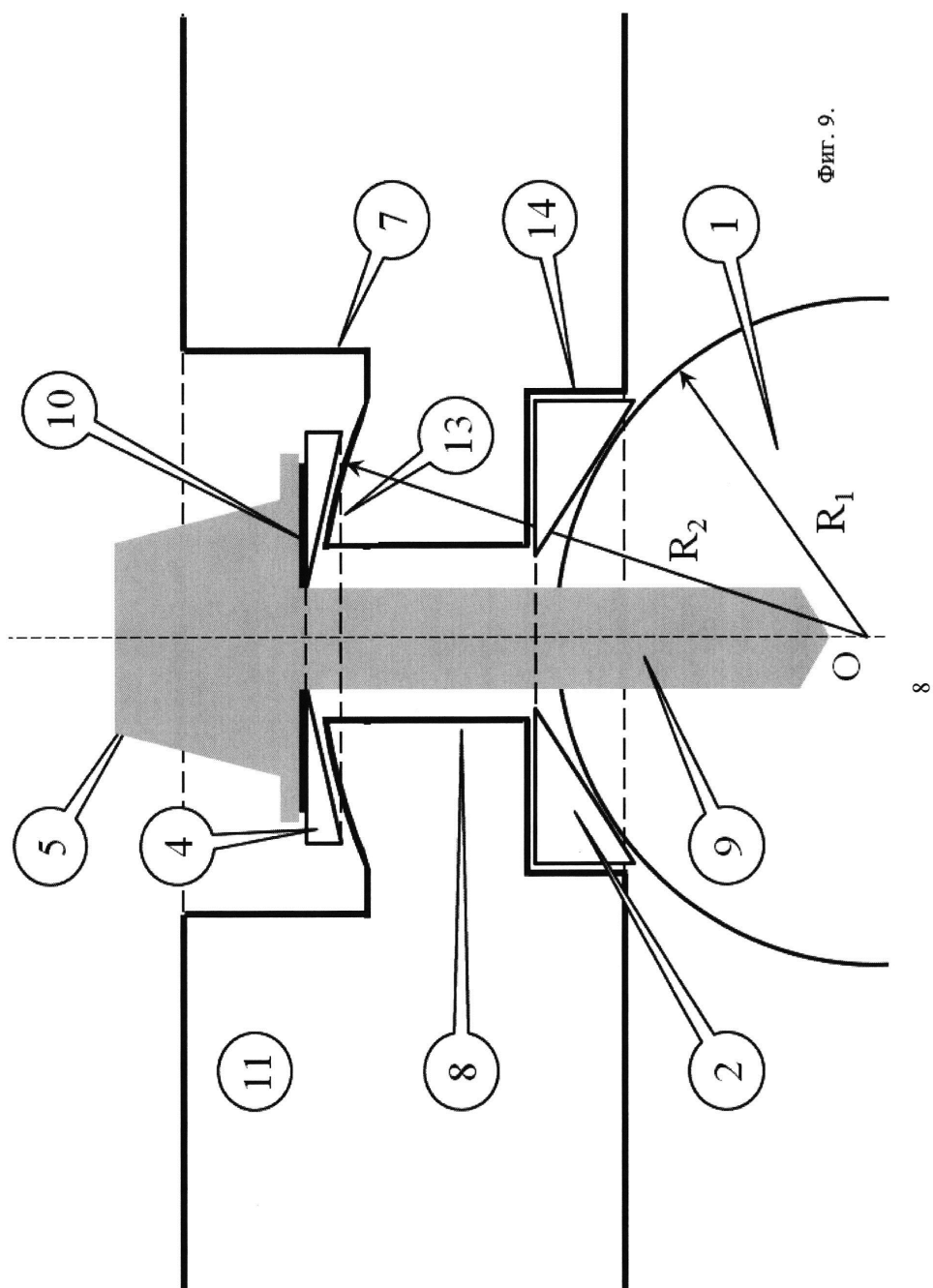
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 8.

7

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛИ И ШАРОВОЙ ОПОРЫ



Фиг. 9.