

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034344**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.29

(21) Номер заявки
201700124

(22) Дата подачи заявки
2015.08.27

(51) Int. Cl. *B29C 33/48* (2006.01)
B29C 45/26 (2006.01)
B29C 45/44 (2006.01)

(54) СЕГМЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФОРМОВОЧНОГО СТЕРЖНЯ ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ И СПОСОБ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ПОЛЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ТАКИМ СПОСОБОМ

(31) **62/043,438**

(32) **2014.08.29**

(33) **US**

(43) **2017.07.31**

(86) **PCT/IL2015/050861**

(87) **WO 2016/030894 2016.03.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КЕТЕР ПЛАСТИК ЛТД. (IL)

(56) **US-A-3482815**
EP-A1-2735420
US-A-5700415
US-A-4832307

(72) Изобретатель:
Хаимофф Эфраим, Ашер Арье (IL)

(74) Представитель:
Вашина Г.М. (RU)

(57) В изобретении представлена система формовочного стержня (260) для изготовления литого полого изделия (100), имеющего выпуклость, содержащая множество компонентов, выполненных с возможностью манипулирования ими между первым формовочным положением, в котором указанная система полностью развернута, и вторым положением, в котором указанная система выполнена с возможностью радиального стягивания и осевого втягивания во второе положение извлечения. Указанная система содержит смещаемый по оси палец подачи стержня (280) и по меньшей мере один по меньшей мере из радиально смещаемых стержневых сегментов (270), выдвигающихся вокруг пальца подачи стержня (280). Внешняя поверхность стержневых сегментов (270) в развернутом положении указанной системы, по существу, соответствует внутренней поверхности (S) литого полого изделия (100). Стержневые сегменты (270) содержат первую группу элементов динамических сегментов (270A, 270B, 270C и 270D) и вторую группу элементов динамических сегментов (270A', 270B', 270C' и 270D'), которые все, по существу, выступают по окружности вокруг пальца подачи стержня (280). Указанная первая группа элементов динамических сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси X указанной системы, а указанная вторая группа элементов динамических сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси X указанной системы и дополнительного осевого перемещения в направлении, противоположном направлению втягивания пальца подачи стержня (280). Предложены также пресс-форма и способ литья под давлением, по существу, полых изделий, имеющих по меньшей мере одно отверстие, которое, по существу, является более узким, чем самая широкая часть изделия. Способ осуществляют с помощью предложенной системы формовочного стержня.

B1**034344****034344****B1**

Область техники

Раскрываемый объект изобретения направлен на пресс-форму и стержневой элемент, связанный с процессом литья под давлением; в частности раскрываемый объект изобретения направлен на систему динамических стержней для использования в литье под давлением изделий, имеющих явно выраженную выпуклость. Раскрываемый объект изобретения дополнительно относится к изделиям, имеющим явно выраженную выпуклость.

Уровень техники

Вытряхной стержневой ящик для формования деталей известен специалистам в данной области техники и описывается, к примеру, в US 2006/0188602, US 2009/01152770. US 2006/0188602 содержит описание вытряхного стержневого ящика с двумя рукавами. US 2009/01152770 содержит описание вытряхного стержневого ящика для литья под давлением полых изделий с внутренней выпуклостью возле отверстия.

Общее описание

Раскрываемый объект изобретения предусматривает систему динамических стержней для использования в литье, например в литье под давлением, и выполнен с возможностью литья полых изделий, ширина отверстий которых значительно меньше самой большой ширины изделия между противоположными сторонами внутренней поверхности изделия. Раскрываемый объект изобретения дополнительно направлен на пресс-форму, содержащую систему динамических стержней. В соответствии с раскрываемым объектом изобретения дополнительно раскрывается полученное литьем под давлением цельное изделие, имеющее явно выраженную внутреннюю выпуклость.

В соответствии с раскрываемым объектом изобретения стержневая система собирается из множества взаимодействующих компонентов, которые функционируют вместе и выполнены с возможностью манипулирования ими между первым формовочным положением, в котором стержень полностью выдвинут, и вторым положением, в котором стержневая система выполнена с возможностью осевого вытягивания и радиального стягивания во второе положение извлечения. Второе положение извлечения облегчает извлечение изделия, полученного литьем под давлением, из пресс-формы в соответствии с раскрываемым объектом изобретения.

Система в соответствии с раскрываемым объектом изобретения содержит смещаемый по оси палец подачи стержня и по меньшей мере один по меньшей мере из радиально смещаемых сегментов стержня, выдвигающихся вокруг центрального стержня, причем внешняя форма стержневой системы, по существу, дополняет собой внутреннюю форму формового изделия. В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения система содержит множество сегментов стержня. Геометрия внешней формы может быть различной - от сферы, эллипсоида и т.п. до любой многоугольной формы, такой как кубовидная и более сложные формы, самый большой диаметр которых, то есть самое большое расстояние между двумя противоположными стенками, определяющее внутреннюю поверхность полости, значительно шире/длиннее, чем диаметр отверстия изделия, например, как сферическая область по меньшей мере с одним основанием, такая как 3/4 сферы или сегмент сферы.

Палец подачи стержня по одному из вариантов реализации изобретения может представлять собой цилиндр, по существу, с постоянным радиусом по всей его длине между крышкой и основанием. В соответствии с раскрываемым объектом изобретения палец подачи стержня является, по меньшей мере, частично выдвигаемым из стержневой системы в первом осевом направлении параллельно центральной оси стержневой системы. В соответствии с конкретным вариантом реализации изобретения палец подачи стержня выполнен с возможностью полного выдвижения из стержневой системы таким образом, чтобы после его осевого выдвижения из нее занимаемое им объемное пространство оставалось пустым.

Термин "объемное пространство", определяемое в данном документе, означает пространство, ограниченное внешним периметром пальца подачи стержня. Окружность объемного пространства, по существу, соответствует по своим размерам внешней кольцеобразной форме пальца подачи стержня. По одному из вариантов реализации изобретения палец подачи стержня может иметь круглое сечение, например, занимаемое им объемное пространство будет представлять собой пространство вписанного цилиндра стержня в случае в существенной степени цилиндрической формы, и в сечении он представляет собой описанную окружность, которая проходит сквозь все вершины пальца подачи стержня. По одному из вариантов реализации раскрываемого объекта изобретения радиус описанной окружности остается, по существу, постоянным по всей высоте пальца подачи стержня таким образом, чтобы радиус цилиндра, охватывающего собой палец подачи стержня, имел, по существу, постоянный диаметр. В качестве альтернативы палец подачи стержня может иметь любую многоугольную форму, и ограниченное им объемное пространство будет определяться его общим замкнутым контуром.

По одному из вариантов реализации раскрываемого объекта изобретения два или более по меньшей мере радиально смещаемых стержневых сегмента, выдвигающихся вокруг центрального стержня, содержат по меньшей мере одну группу элементов динамических сегментов, выполненных с возможностью радиального смещения в сторону центральной оси стержневой системы. В соответствии с раскрываемым объектом изобретения количество групп может быть различным от 1 до n при условии, что общее объемное пространство по меньшей мере n минус 1 группа при радиальном смещении в направлении цен-

тральной оси стержневой системы не превышает объемное пространство пальца подачи стержня, то есть пространство, определенное его внешним периметром, когда он аксиально втянут. Каждая группа может содержать любое количество сегментов при условии соблюдения особого взаимодействия, указанного выше. Следует принимать во внимание, что чем больше соотношение диаметра пальца подачи стержня и самого большого диаметра стержневой системы, тем больше количество групп динамических сегментов, которые могут быть приняты в рамках этого пространства.

В соответствии с одним из вариантов реализации раскрываемого объекта изобретения по меньшей мере одна из групп элементов динамических сегментов может быть дополнительно сдвинута по оси в направлении, противоположном осевому направлению перемещения пальца подачи стержня в первом осевом направлении.

В соответствии с конкретным вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения сегменты стержня состоят из первой группы элементов динамических сегментов и второй группы элементов динамических сегментов, которые все, по существу, выдвигаются по окружности вокруг пальца подачи стержня. Внешняя поверхность стержневой системы, по существу, соответствует внутренней поверхности полости для изделия. Согласно этому примеру первая группа элементов сегмента выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси стержневой системы, в то время как вторая группа элементов динамических сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси стержневой системы и дополнительного осевого перемещения в направлении, противоположном направлению втягивания пальца подачи стержня. В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения радиальное перемещение в направлении оси и осевое перемещение второй группы могут выполняться, по существу, одновременно, то есть в рамках комбинированного движения. Движение обеих групп может быть осуществлено одновременно, однако первая группа будет перемещаться быстрее, чем вторая группа.

Количество групп элементов сегмента может быть более одной, как указано выше. В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения чем больше количество элементов сегмента и/или содержащих их групп, тем меньше диаметр отверстия изделия, которое может быть сформировано с использованием системы раскрываемого объекта изобретения. Это обуславливается конструкцией стержневой системы, например пальца и стержневых сегментов, которые выполнены таким образом, что при втягивании пальца в первом направлении вдоль центральной оси стержневой системы и пальца подачи стержня стержневая система остается неподвижной относительно перемещения пальца подачи стержня, а палец подачи стержня полностью втянут, оставляя занимаемое им пространство пустым. Первая группа вторичных сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси. В соответствии с раскрываемым объектом изобретения группа может содержать любое количество элементов от 1 до m , однако общее пространство, занимаемое сегментом (сегментами), значительно не превышает объемное пространство, ранее занимаемое пальцем подачи стержня.

Вторая группа элементов динамических сегментов в соответствии с раскрываемым объектом изобретения перемещается радиально в основном в направлении центральной оси и одновременно перемещается аксиально во втором направлении, противоположном первому осевому направлению пальца подачи стержня, для выдвигания значительно выше первой группы элементов динамических сегментов. Это позволяет вынуть изделие из пресс-формы.

В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения палец подачи стержня и стержневые сегменты вместе образуют сегмент сферы, имеющий одно основание (например, $3/4$ сферы). В соответствии с одним вариантом реализации изобретения палец подачи стержня имеет цилиндрическую форму, а вторичные стержневые сегменты являются сегментами сферического кольца таким образом, что центральная ось стержня совпадает с центральной осью сферы. Палец подачи стержня может иметь сферический конец на участке крышки и, по существу, постоянный радиус по большей части своей длины. Стержневые сегменты выдвигаются по окружности вокруг стержня.

В ходе работы стержневой системы палец подачи стержня втягивается в первом осевом направлении вдоль центральной оси пальца подачи стержня, стержневые сегменты остаются неподвижными относительно перемещения пальца подачи стержня, палец подачи стержня, по существу, полностью втягивается, оставляя занимаемое им пространство пустым. После этого стержневые сегменты могут быть радиально перемещены в направлении к центральной оси пустого пространства таким образом, чтобы, по меньшей мере, некоторые элементы динамических сегментов были перемещены в пустое пространство. Осевое перемещение облегчает сворачивание стержневой системы и соответственно удаление литого изделия. В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения по меньшей мере один из стержневых сегментов перемещается радиально в направлении центральной оси пустого места и дополнительно перемещается аксиально в направлении, противоположном первому направлению. Эти радиальное и осевое перемещения могут осуществляться одновременно или последовательно (например, движение вовнутрь и вдоль длины), например радиальное сокращение стержневой системы с последующим осевым перемещением второй группы.

При эксплуатации это позволяет извлечь пустотелое изделие, полученное литьем под давлением, из

пресс-формы и из системы формовочного стержня. Результатом радиального сокращения является то, что самый большой диаметр стержневого узла изобретения существенно уменьшается и сворачивается, и из него можно с легкостью извлечь изделие.

Количество поочередно выдвигающихся элементов сегментов в каждой группе может быть больше двух.

Радиус пальца подачи стержня может быть различным таким образом, чтобы палец подачи стержня имел скос или неровные боковые поверхности. Крышка пальца подачи стержня может иметь любую требуемую форму, соответствующую требуемой форме изделия. В соответствии с одним примером эта крышка закруглена для соответствия полусферической форме стержневой системы. В соответствии с еще одним примером эта крышка может иметь плоскую верхушку. Поверхность крышки или сегментов может быть рифленой, например, для добавления эстетических элементов во внешний вид конечного изделия.

Боковые стенки пальца подачи стержня могут быть, по существу, гладкими или в качестве альтернативы могут содержать пазы для зацепления с компонентами системы, например вторичными стержневыми элементами, механизмом втягивания и т.п.

Это устройство также содержит элемент основания с множеством соединительных элементов, таких как пазы, для зацепления хотя бы с некоторыми стержневыми сегментами.

Каждый стержневой сегмент может иметь соединительный элемент, такой как рейки или выступ, который входит в зацепление с соответствующим соединительным элементом элемента основания. Соединительные элементы стержневых сегментов и соединительные элементы элемента основания выполнены с возможностью как радиального, так и осевого перемещения элементов стержневых сегментов.

В соответствии с еще одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения предоставляется пресс-форма для литья под давлением, содержащая сегментированное основание пресс-формы с полостью пресс-формы, соответствующей внешней форме по меньшей мере части формового изделия, и крышку пресс-формы с полостью, соответствующей оставшейся части внешней формы изделия. Сегментированное основание пресс-формы содержит скользящие по радиусу сегменты пресс-формы. Пресс-форма также содержит стержневую систему в соответствии с раскрываемым объектом изобретения, содержащую множество взаимодействующих компонентов, которыми можно манипулировать между первым формовочным положением, в котором стержневая система полностью развернута, и вторым положением, в котором стержневая система выполнена с возможностью постепенного осевого втягивания и радиального стягивания во второе втянутое положение, причем внешняя форма стержневой системы, по существу, дополняет собой внутреннюю форму литого изделия.

Пресс-форма для литья под давлением в соответствии с еще одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения содержит сегментированное основание пресс-формы с полостью пресс-формы, соответствующей внешней форме по меньшей мере части формового изделия, и крышку пресс-формы с полостью, соответствующей оставшейся части внешней формы изделия, сегментированное основание пресс-формы, содержащее скользящие по радиусу сегменты пресс-формы. Пресс-форма дополнительно содержит стержневую систему, содержащую смещаемый в осевом направлении палец подачи стержня и множество, по меньшей мере, радиально смещаемых стержневых сегментов, выдвигающихся вокруг пальца подачи стержня, при этом внешняя форма стержневой системы, по существу, дополняет собой внутреннюю форму литого изделия.

В соответствии с одним вариантом реализации раскрываемого объекта изобретения пресс-форма для литья под давлением выполнена с возможностью эксплуатации в первом положении впрыска, в котором стержневая система находится в полностью развернутой конфигурации, а скользящие сегменты пресс-формы вместе образуют непрерывную внутреннюю поверхность полости пресс-формы, и во втором положении, в котором скользящие сегменты пресс-формы смещены радиально и расположены на определенном расстоянии друг от друга, а стержневая система выполнена с возможностью поступательного осевого втягивания и радиального стягивания во второе сложенное положение.

В соответствии с одним из аспектов раскрываемого объекта изобретения раскрывается способ литья под давлением, по существу, полого изделия, имеющего по меньшей мере одно отверстие, по существу, более узкое, чем самая большая ширина изделия, и включающий этапы, на которых

предоставляют пресс-форму, состоящую из основания, крышки (причем полость, простирающаяся внутри основания, и крышка соответствуют внешней поверхности изделия) и динамической стержневой системы с проходящей через нее центральной продольной осью, причем стержневая система содержит по меньшей мере один смещаемый по оси палец подачи стержня и по меньшей мере один радиально смещаемый сегмент стержня, при этом внешняя поверхность стержневой системы соответствует внутренней поверхности изделия;

впрыскивают расплавленный материал в пресс-форму, в которой стержневая система находится в своем первом рабочем положении, в котором стержневая система полностью развернута, крышка пресс-формы покрывает основание пресс-формы, а стержневая система раздвигается между ними таким образом, что внешняя поверхность стержневой системы, по существу, соответствует внутренней поверхности полого изделия, и при этом полость пресс-формы ограничивается выдвигающейся по окружности поло-

стью пресс-формы на основании пресс-формы и крышкой пресс-формы;
отсоединяют крышку пресс-формы от основания пресс-формы;
перемещают стержневую систему во второе положение, в котором стержневая система выполнена с возможностью осевого втягивания и радиального стягивания во второе сложенное положение; и
извлекают изделие из пресс-формы.

В соответствии с одним вариантом реализации во втором положении палец подачи стержня смещен по оси, по существу, выдвигаясь из полости изделия, и по меньшей мере один из стержневых сегментов радиально смещен в направлении центральной оси.

Это общее описание предоставлено с целью обеспечения общего понимания характера раскрываемого объекта изобретения, не ограничивающегося каким-либо конкретным примером. Более полное понимание настоящего изобретения можно получить, обратившись к приведенному далее подробному описанию его примеров, связанных с прилагаемыми графическими материалами.

Краткое описание графических материалов

Для обеспечения лучшего понимания раскрываемого в настоящем документе объекта изобретения и демонстрации на примерах того, как его можно реализовать на практике, далее приводится описание вариантов реализации изобретения на примерах, имеющих исключительно неограничивающий характер, со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых

на фиг. 1 изображен вид сверху в перспективе изделия, полученного литьем под давлением и сформированного с использованием пресс-формы для литья под давлением в соответствии с примером раскрываемого объекта изобретения;

на фиг. 2 изображен вид сверху в перспективе пресс-формы в сборе (в соответствии с раскрываемым объектом изобретения) в первом рабочем положении;

на фиг. 3 изображено поперечное сечение узла по фиг. 2, выполненное вдоль линии С-С;

на фиг. 4 изображен в перспективе узел впрыска в соответствии с раскрываемым объектом изобретения с деталью крышки пресс-формы, снятой с детали основания пресс-формы, вид сверху;

на фиг. 5 изображен вид сверху в перспективе детали основания пресс-формы в первом рабочем положении с установленным в нем изделием;

на фиг. 6А изображен вид сверху в перспективе детали основания пресс-формы по фиг. 5, при этом изделие не изображено;

на фиг. 6В изображен вид снизу узла по фиг. 4 с отображением полости детали крышки пресс-формы, в перспективе;

на фиг. 7А и 7В изображен вид сверху детали основания пресс-формы со скользящими элементами пресс-формы в первом положении и во втором радиально смещенном положении соответственно;

на фиг. 8А изображен вид сбоку в поперечном разрезе детали основания пресс-формы по фиг. 7В;

на фиг. 8В изображена деталь основания по фиг. 8А с радиально втянутыми поддерживающими направляющими стержневой системы;

на фиг. 8С изображена деталь основания по фиг. 8В с пальцем подачи стержня во втянутом положении;

на фиг. 9А и 9В изображен вид сбоку стержневой системы с удаленными деталями основания пресс-формы, находящейся в первом полностью развернутом положении, и с пальцем подачи стержня во втянутом положении;

на фиг. 10 изображен вид сверху в перспективе основания пресс-формы по фиг. 8С;

на фиг. 11 изображено основание пресс-формы по фиг. 10 с первой порцией стержневых сегментов, радиально смещенных в направлении центральной оси стержневой системы;

на фиг. 12А изображен вид сверху в перспективе основания пресс-формы по фиг. 11 со второй порцией стержневых сегментов, радиально смещенных в направлении центральной оси стержневой системы и дополнительно перемещенных по оси для выдвигания над первой порцией стержневых сегментов;

фиг. 12В аналогична фиг. 12А, однако со снятыми с детали основания пресс-формы скользящими элементами, а также со снятыми перемещающими элементами стержневой системы; и

на фиг. 12С изображен переход второй порции стержневых сегментов из их первого полностью развернутого положения, проиллюстрированного на фиг. 11, в положение по фиг. 12В с изображенным на ней изделием.

Подробное описание вариантов осуществления

Прежде всего, следует обратить внимание на фиг. 1, иллюстрирующую полое изделие, полученное методом литья под давлением, в целом обозначаемое 100 в соответствии с примером раскрываемого объекта изобретения, причем такое изделие имеет продольную ось Х. Изделие 100 представляет собой полую полусферу с верхней стороной 110 и нижней стороной 120, полостью С, ограниченной внутренней поверхностью стенки S, также имеющее внешнюю поверхность О. Изделие 100 в верхней стороне 110 содержит основание сферы, выступающее на плоскости обода изделия 112 и ограничивающее отверстие полости С. Самый большой диаметр изделия между двумя противоположными сторонами внутренней поверхности стенки обозначен как D, а диаметр отверстия полости обозначен как d. Соотношение между этими диаметрами следующее: $D > d$, как видно на иллюстрации, выгнутость формового изделия является

явно выраженной, и в этом примере соотношение диаметров составляет примерно 2:3. Следует иметь в виду, что другие соотношения также предусматриваются принципами раскрываемого объекта изобретения. Также следует принять во внимание, что хотя настоящий пример иллюстрирует полусферу, в соответствии с раскрываемым объектом изобретения могут отливаться и другие сектора сферы с одним или несколькими отверстиями, а также другие геометрические формы, которые дополнительно предусматриваются как часть раскрываемого объекта изобретения, например, по существу, полый эллипсоид, полый многогранник, полый куб с отверстием на одной из сторон, причем ширина такого отверстия меньше ширины наиболее широкой части полости изделия, то есть изделие имеет, по существу, явно выраженную выпуклость.

На фиг. 2 и 3 изображена пресс-форма для литья под давлением, в целом обозначенная 200 в соответствии с примером раскрываемого объекта изобретения. Пресс-форма для литья под давлением 200 содержит основание пресс-формы 220 и крышку пресс-формы 230, отверстие для впрыска 232, проходящее, по существу, сквозь центр крышки 230. Крышка пресс-формы 230 содержит полость 234, форма которой соответствует нижней части 120 внешней поверхности О литого изделия 100 и которая лучше всего проиллюстрирована на фиг. 6В. Основание пресс-формы и крышка пресс-формы выполнены с возможностью соединения при помощи фиксаторов Р, выходящих из основания пресс-формы (изображены на фиг. 5). На фиг. 2 и 3 изображена пресс-форма для литья под давлением в первом рабочем положении, в котором отливается изделие 100 (изделие изображено тонкой темной линией, проходящей над стержневой системой с одной стороны и ограниченной полостью основания пресс-формы и полостью крышки пресс-формы с ее внешней поверхности на фиг. 3, которые таким образом ограничивают его внешнюю поверхность).

Основание пресс-формы 220 содержит верхнюю часть 240 (лучше всего изображенную на фиг. 6А, 7А и 7В) и нижнюю часть 250 (также изображенную на фиг. 8В). Верхняя часть основания пресс-формы содержит множество скользящих по радиусу сегментов пресс-формы 242, проиллюстрированных на фиг. 3 в их первом положении, в котором скользящие сегменты пресс-формы 242 вместе образуют полость (изображенную на фиг. 7А), соответствующую внешней поверхности изделия 100 и в этом примере также дополняющую полость 234 крышки пресс-формы 230. Поскольку это изделие 100 имеет изогнутую внешнюю сторону, можно увидеть, что внутренняя поверхность скользящих сегментов пресс-формы вогнута/имеет форму арки для соответствия выпуклой форме внешней стенки О изделия 100. Скользящие сегменты пресс-формы 242 выполнены с возможностью скольжения по радиусу относительно центральной оси Х пресс-формы, как указано стрелками "а", и дополнительно изображены в их первом рабочем положении на фиг. 7А и во втором рабочем положении на фиг. 7В и 8А, где сегменты пресс-формы 242 сдвинуты в направлении от оси Х.

Центральная часть основания пресс-формы 220 содержит динамическую стержневую систему 260, содержащую палец подачи стержня 280 и множество стержневых сегментов 270 (на поперечном сечении на фиг. 3 изображены только два из них, обозначенные 270А и 270В, в то время как система содержит восемь стержневых сегментов, как показано на фиг. 10А и 11), выдвигающихся вокруг пальца подачи стержня 280. Внешняя поверхность стержневой системы соответствует внутренней форме и внутренней поверхности S полости изделия. В соответствии с этим примером самый широкий диаметр D полого пространства изделия 100 соответствует и, по существу, определяется самым широким диаметром стержневой системы, а диаметр d отверстия, по существу, определяется диаметром стержневой системы в соответствующем месте. В этом примере центральная ось стержневой системы 260 проходит совместно с центральной продольной осью Х пресс-формы 200.

Палец подачи стержня 280 поддерживается выдвигающимся в продольном направлении опорным элементом 285, дополнительно выполненным с возможностью осевого смещения пальца подачи стержня. Палец подачи стержня 280 дополнительно имеет продольные пазы 282, проходящие по его поверхности (лучше всего проиллюстрированы на фиг. 9А и 9В), при этом пазы 282 выполнены с возможностью соединения с продольно выдвигающимися опорами 284, выдвигающимися в нижней части основания пресс-формы для поддержания положения пальца подачи стержня 280 в аксиально свернутой конфигурации, как будет описано далее. Следует принимать во внимание, что эти пазы на пальце подачи стержня являются необязательными, и в соответствии с примерами раскрываемого объекта изобретения палец подачи стержня может быть гладким. Верхний конец 281 пальца подачи стержня 280 соответствует в этом примере нижней стороне внутренней полости С изделия 100. Следует принимать во внимание, что форма верхнего конца 281 пальца подачи стержня может быть различной для получения любой требуемой формы.

Стержневые сегменты 270 являются, по меньшей мере, радиально смещаемыми и в настоящем примере содержат две группы перемежающихся сегментов, и каждая группа содержит четыре сегмента, которые лучше всего видны на фиг. 11 и 12А. На проиллюстрированном примере обе группы выполнены с возможностью радиального смещения, и одна из групп дополнительно выполнена с возможностью осевого смещения вдоль оси Х. Для обеспечения, по существу, полного захвата пальца подачи стержня 280 в первой полностью развернутой конфигурации стержневые сегменты оснащены соединительными элементами (не показаны), выполненными с возможностью соединения с пальцем подачи стержня, напри-

мер, посредством пазов 282. Следует принять во внимание то, что эти сегменты могут быть лишены любых таких соединительных элементов. Первая группа стержневых сегментов 270 содержит четыре радиально перемещаемых сегмента 270A, 270B, 270C и 270D. Эти сегменты выполнены с возможностью радиального перемещения на верхней поверхности основания пресс-формы в направлении, по существу, перпендикулярном центральной оси X. Четыре сегмента 270A', 270B', 270C' и 270D' второй группы (лучше всего видны на фиг. 9A, 9B и 12A) поддерживаются каждый по отдельности при помощи перемещающих элементов 287A, 287B, 287C и 287D соответственно. Перемещающие элементы 287 выполнены с возможностью перемещения стержневых сегментов 270' радиально и аксиально, как будет описано далее. Следует принимать во внимание, что стержневой сегмент может содержать любое количество сегментов $(1+n)$, при этом такие сегменты выполнены с возможностью радиального смещения и дополнительного необязательного осевого смещения одного или более сегментов.

Нижняя часть основания пресс-формы содержит выдвигающиеся по окружности опорные ползунки 290A и 290B (в текущем примере их два, хотя может использоваться любая другая конструкция таких ползунков при условии, что они выполняют аналогичную функцию). Опорные ползунки выполнены с возможностью выдвигания по меньшей мере под частью пальца подачи стержня 280, предотвращая его случайное смещение, а также с возможностью сдвигаться вдоль стрелки "b" для обеспечения осевого вытягивания пальца подачи стержня 280 через опорный элемент 285 в направлении нижней части 250 основания пресс-формы. Осовое направление вытягивания параллельно центральной оси X.

В ходе эксплуатации расплавленный материал, например пластмасса, впрыскивается в пресс-форму через отверстие 232 (в соответствии с настоящим изобретением количество таких отверстий может быть различным), при этом пресс-форма находится в первом рабочем положении, как показано на фиг. 3, с крышкой пресс-формы, присоединенной к основанию пресс-формы. В этом первом рабочем положении динамическая стержневая система находится в своем первом полностью развернутом положении, в котором палец подачи стержня полностью выдвигается внутри полости пресс-формы, а стержневые сегменты выдвигаются вокруг нее. Палец подачи стержня поддерживается и удерживается в нужном положении ползунками 290 и вытягиваемым опорным элементом 285. Сегменты пресс-формы 242 выдвигаются для образования полости вместе с полостью крышки пресс-формы, соответствующей внешней форме литого изделия. По окончании полного впрыска расплавленного материала крышка пресс-формы снимается с основания пресс-формы, как показано на фиг. 4. Чтобы извлечь изделие из пресс-формы, диаметр t между скользящими сегментами пресс-формы увеличивается в степени, достаточной для того, чтобы самый большой диаметр T , соответствующий самому большому диаметру изделия, прошел между краями полости пресс-формы, образованными сегментами пресс-формы (как показано на фиг. 5, а также на фиг. 7B, на которой проиллюстрировано это расширение без изделия). Диаметр t увеличивается посредством разведения краев скользящих элементов, расстояние между ними обозначено как y на фиг. 7B. Поскольку изделие является полым и имеет диаметр D между противоположными точками внутренней поверхности S изделия, который значительно больше диаметра отверстия изделия d , то есть имеет место явно выраженная выпуклость, на этом этапе извлечь изделие невозможно. Для облегчения извлечения изделия стержневая система переводится во второе положение извлечения.

На фиг. 8A-12A последовательно показаны этапы изменения положения стержневой системы в соответствии с примером раскрываемого объекта изобретения. Для облегчения вытягивания пальца подачи стержня 280 ползунки 290A и 290B радиально отводятся от пальца подачи стержня (фиг. 8B), опорный элемент пальца подачи стержня 285 вытягивается, аксиально отводя палец подачи стержня 280 от стержневой системы 260 и в нижнюю часть 250 основания пресс-формы 240 в направлении, указанном стрелкой F, параллельно центральной оси X, как проиллюстрировано на фиг. 8C и 9B (следует отметить, что основание пресс-формы, изображенное на фиг. 9A и 9B, показано без частей пресс-формы для облегчения визуализации стержневой системы). После вытягивания пальца подачи стержня 280 освобождается занимаемое им место, как дополнительно проиллюстрировано на фиг. 10A. Для перевода оставшейся стержневой системы 260 в положение извлечения первая группа стержневых сегментов радиально перемещается в направлении центральной оси, как показано стрелками z на фиг. 10A до контакта стержневых сегментов из этой группы 270 друг с другом, как проиллюстрировано на фиг. 11. На этом этапе изделие все еще удерживается в его первом положении второй группой стержневых сегментов 270' (изделие не показано). Вторая группа стержневых сегментов 270' в соответствии с этим примером одновременно перемещается радиально в направлении к центральной оси и дополнительно аксиально для подъема второй группы стержневых сегментов над первой группой 270 (лучше всего это видно на фиг. 12B, на которой основание пресс-формы показано без некоторых деталей для облегчения демонстрации). Это перемещение достигается благодаря движению скользящих по радиусу опорных поршней (например, пневматических поршней), которые перемещают эти сегменты радиально и одновременно аксиально проходят над первой группой сегментов 270. Это перемещение второй группы 270' уменьшает ширину стержневых сегментов 270' и, таким образом, стержневой системы 260 до ширины, равной или меньшей, чем ширина отверстия, чтобы облегчить извлечение изделия из пресс-формы. На фиг. 12C показана последовательность этапов перемещения второй группы 270' стержневых сегментов в направлении, указанном стрелками W, то есть в противоположном направлении по сравнению с тем, что указано стрелками, упомяну-

тыми ранее.

Хотя раскрываемый объект изобретения и, в частности, стержневая система описаны и были проиллюстрированы применительно к литью под давлением, и было представлено множество подробной информации о них в целях иллюстрации, специалистам в данной области техники будет очевидно, что раскрываемый объект изобретения подвержен дополнительным вариациям, и некоторые описанные подробности могут отличаться без отступления от основных принципов раскрытой сущности изобретения. Специалисты в данной области техники также оценят то, что динамическая стержневая система может использоваться не только в области литья под давлением, но также при кокильном литье, выдувном формовании, роторном формовании и в ходе других аналогичных процессов литья, когда требуется, чтобы разливаемый материал принял определенную форму в пресс-форме и вокруг пресс-формы или стержня. Пресс-форма и стержневая система могут быть приспособлены к требуемому процессу, *mutatis mutandis*, без отступления от принципов раскрываемой сущности изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система формовочного стержня (260) для изготовления литого полого изделия (100), имеющего выпуклость, содержащая множество компонентов, выполненных с возможностью манипулирования ими между первым формовочным положением, в котором указанная система полностью развернута, и вторым положением, в котором указанная система выполнена с возможностью радиального стягивания и осевого стягивания во второе положение извлечения, причем указанная система содержит смещаемый по оси палец подачи стержня (280) и по меньшей мере один по меньшей мере из радиально смещаемых стержневых сегментов (270), выдвигающихся вокруг пальца подачи стержня (280), причем внешняя поверхность стержневых сегментов (270) в развернутом положении указанной системы, по существу, соответствует внутренней поверхности (S) литого полого изделия (100), при этом стержневые сегменты (270) содержат первую группу элементов динамических сегментов (270A, 270B, 270C и 270D) и вторую группу элементов динамических сегментов (270A', 270B', 270C и 270D'), которые все, по существу, выступают по окружности вокруг пальца подачи стержня (280), причем указанная первая группа элементов динамических сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси X указанной системы, а указанная вторая группа элементов динамических сегментов выполнена с возможностью радиального перемещения в направлении к центральной оси X указанной системы и дополнительного осевого перемещения в направлении, противоположном направлению стягивания пальца подачи стержня (280).

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что палец подачи стержня (280) выполнен с возможностью смещения в первом осевом направлении, и по меньшей мере один из стержневых сегментов (270) дополнительно выполнен с возможностью осевого смещения в противоположном втором осевом направлении.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что по меньшей мере один из стержневых сегментов (270) выполнен с возможностью одновременного смещения радиально и по оси во втором осевом направлении.

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что указанная система содержит множество стержневых сегментов (270).

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что геометрия внешней формы стержневых сегментов имеет диаметр, который значительно шире/длиннее, чем у отверстия указанного изделия.

6. Система по п.1, отличающаяся тем, что палец подачи стержня (280) имеет, по существу, постоянный радиус по всей своей длине между крышкой и основанием.

7. Система по п.1, отличающаяся тем, что палец подачи стержня (280) выполнен с возможностью, по меньшей мере, частично быть выдвинутым из указанной системы в первом осевом направлении параллельно центральной оси X указанной системы.

8. Система по п.1, отличающаяся тем, что палец подачи стержня (280) выполнен с возможностью быть полностью выдвинутым из указанной системы таким образом, что при его осевом выдвижении освобождается занимаемое им объемное пространство.

9. Система по п.1, отличающаяся тем, что два или более, по меньшей мере, радиально смещаемых стержневых сегмента (270), выполненных с возможностью быть выдвинутыми вокруг центрального стержня, содержат по меньшей мере одну группу элементов динамических сегментов, выполненных с возможностью радиального смещения в сторону центральной оси X указанной системы.

10. Система по п.9, отличающаяся тем, что число групп может быть различным от 1 до n при условии, что общее объемное пространство по меньшей мере n минус 1 группа при радиальном смещении в направлении центральной оси X указанной системы не превышает объемное пространство втянутого по оси пальца подачи стержня (280), причем каждая группа может состоять из множества сегментов, поддерживающих пространственное взаимное расположение.

11. Система по п.9, отличающаяся тем, что по меньшей мере одна из групп элементов динамических сегментов выполнена с возможностью осевого смещения в направлении, противоположном осевому направлению перемещения пальца подачи стержня (280) в первом осевом направлении.

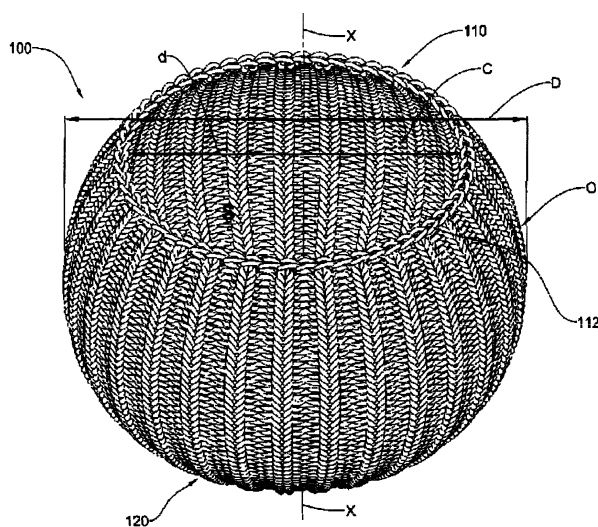
12. Система по п.1, отличающаяся тем, что радиальное перемещение в направлении оси и осевое перемещение второй группы выполняются, по существу, одновременно в рамках комбинированного движения, при этом первая группа движется быстрее, чем вторая группа.

13. Система по п.1, отличающаяся тем, что палец подачи стержня (280) и стержневые сегменты (270) вместе образуют сегмент сферы с одним основанием таким образом, что палец подачи стержня (280) является цилиндрическим, а стержневые сегменты (270) являются сегментами сферического кольца и выполнены с возможностью выдвижения по окружности вокруг пальца подачи стержня (280) таким образом, чтобы центральная ось стержня и сегмент сферы совпадали.

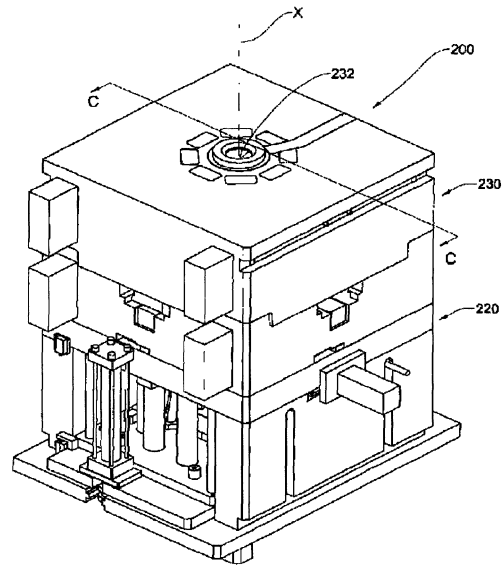
14. Пресс-форма для литья под давлением (200) для изготовления литого полого изделия (100), имеющего выпуклость, содержащая сегментированное основание (220) пресс-формы с полостью пресс-формы, соответствующей внешней поверхности (О) по меньшей мере части литого изделия (100), и крышку пресс-формы (230) с полостью (234), соответствующей нижней части (120) внешней поверхности (О) указанного изделия, при этом сегментированное основание пресс-формы содержит скользящие по радиусу сегменты пресс-формы (242); причем пресс-форма (200) дополнительно содержит систему формовочного стержня по любому из пп.1-13.

15. Способ литья под давлением, по существу, полых изделий, имеющих по меньшей мере одно отверстие, которое, по существу, является более узким, чем самая широкая часть изделия, включающий этапы, на которых предоставляют пресс-форму для литья под давлением (200) по п.14, расплавленный материал вводят под давлением в пресс-форму (200), при этом система (260) находится в своем первом рабочем положении, в котором указанная система находится в полностью развернутом положении, причем крышка пресс-формы (230) покрывает основание пресс-формы (220), а система (260) раздвигается между ними, отсоединяют крышку пресс-формы (230) от основания пресс-формы (220), перемещают систему (260) во второе положение, в котором указанная система выполнена с возможностью радиального стягивания и осевого втягивания во второе сложенное положение, и извлекают изделие (100) из пресс-формы (200).

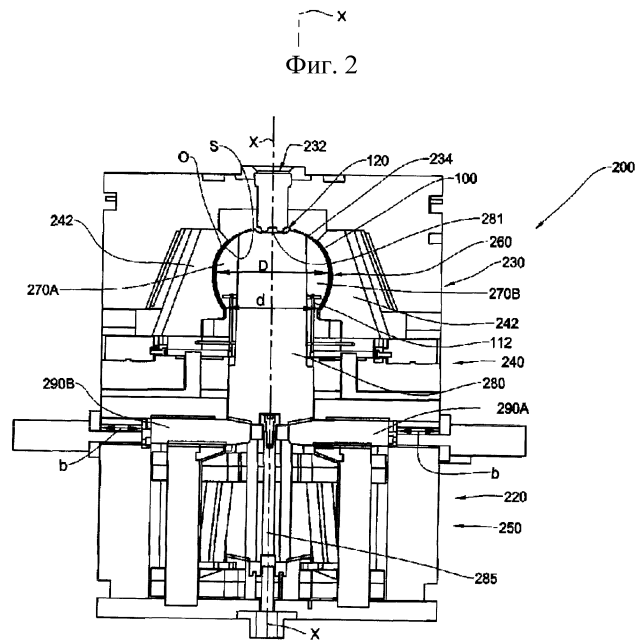
16. Способ по п.15, отличающийся тем, что во втором положении палец подачи стержня (280) смещают по оси, по существу, выдвигая из полости изделия (100), и по меньшей мере один из стержневых сегментов (270) радиально смещают в направлении центральной оси X.



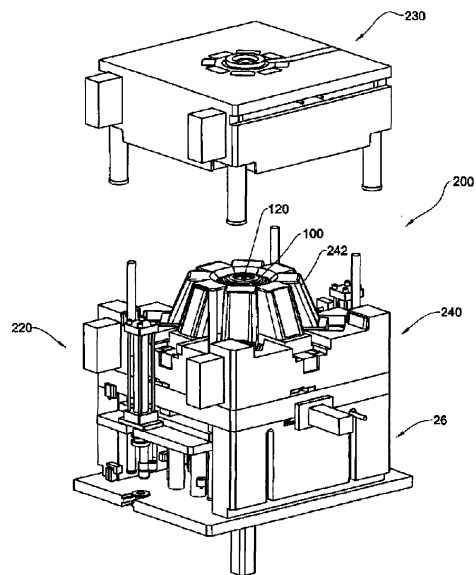
Фиг. 1



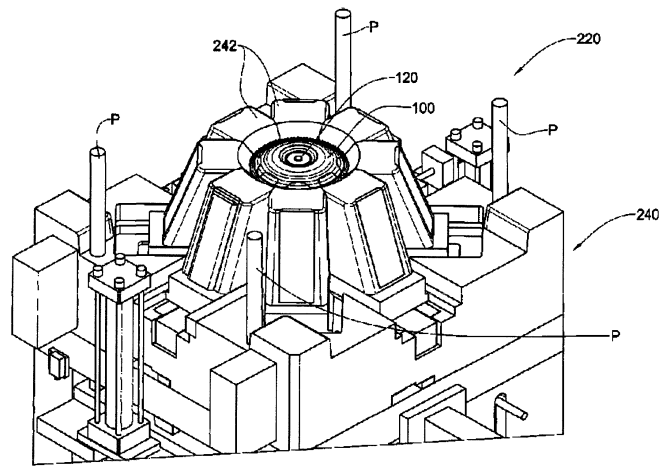
Фиг. 2



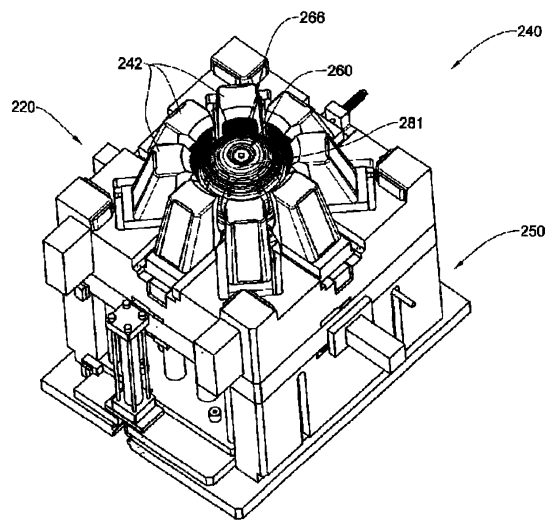
Фиг. 3



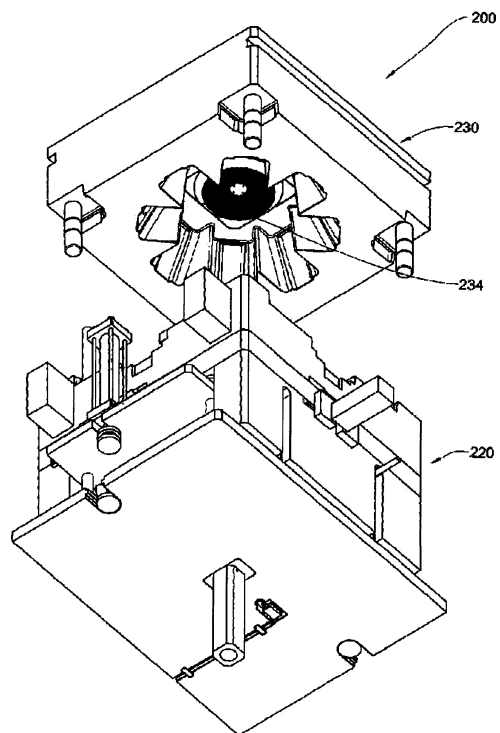
Фиг. 4



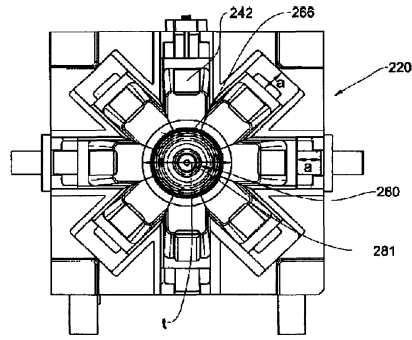
Фиг. 5



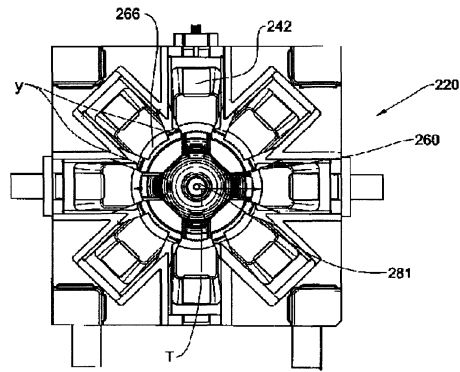
Фиг. 6А



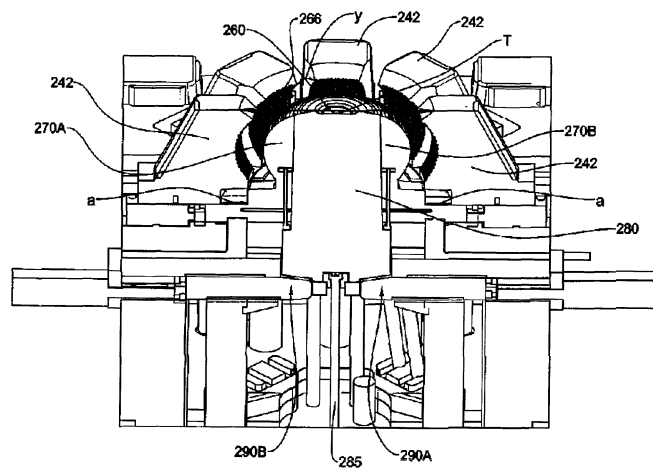
Фиг. 6В



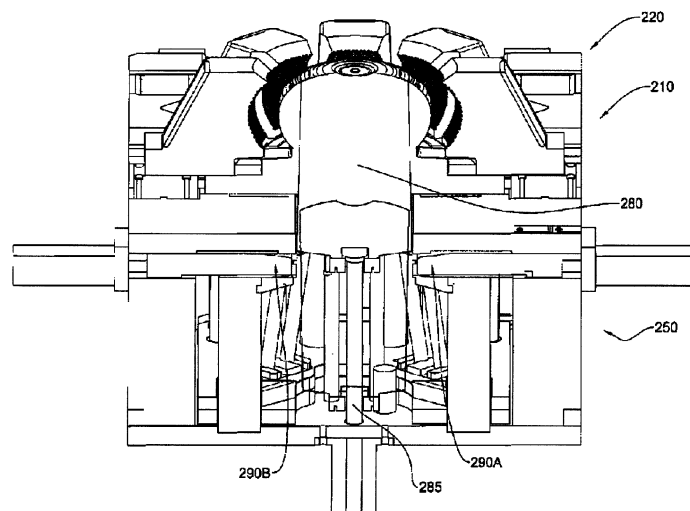
Фиг. 7А



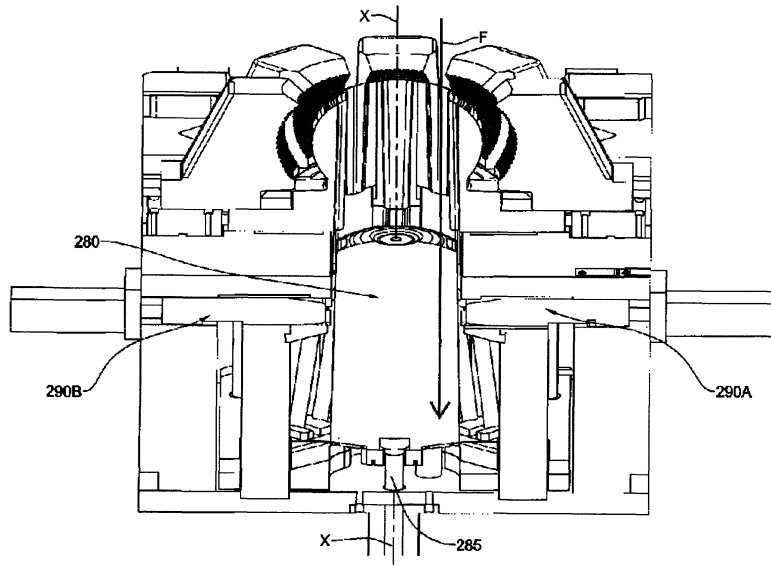
Фиг. 7В



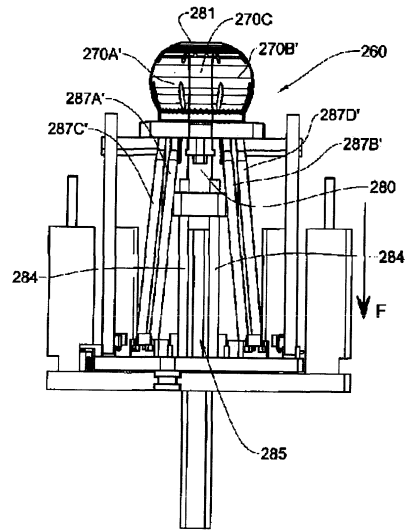
Фиг. 8А



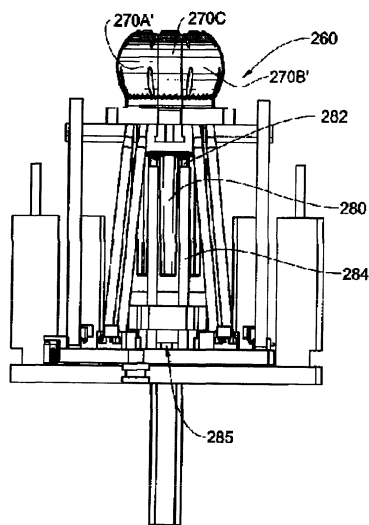
Фиг. 8В



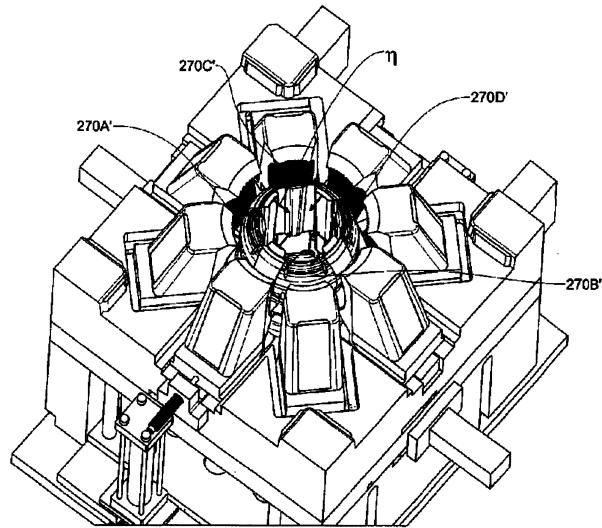
Фиг. 8С



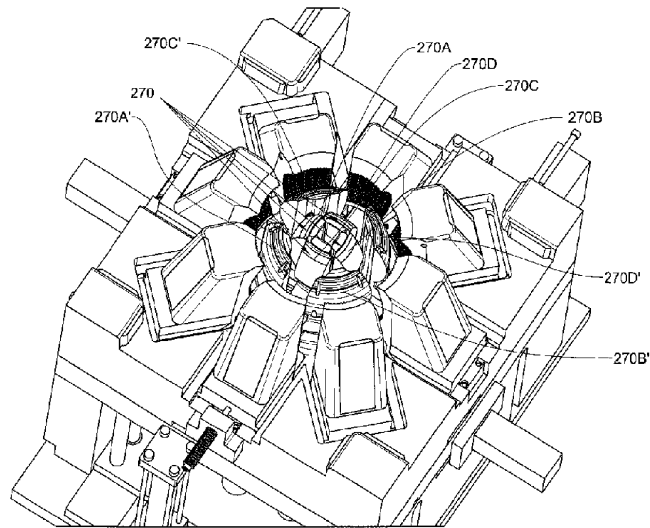
Фиг. 9А



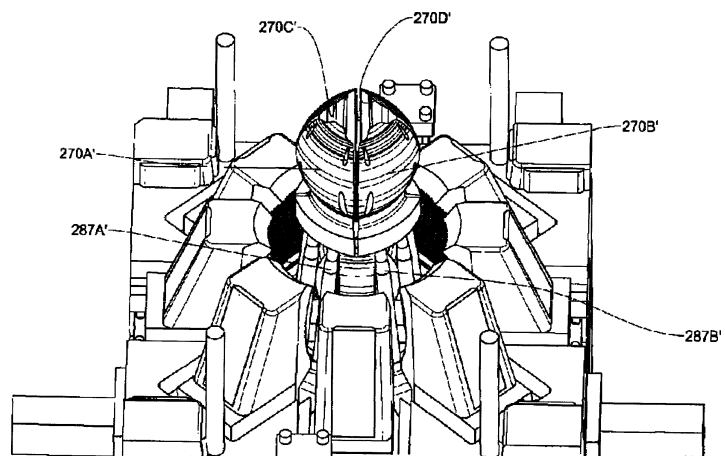
Фиг. 9В



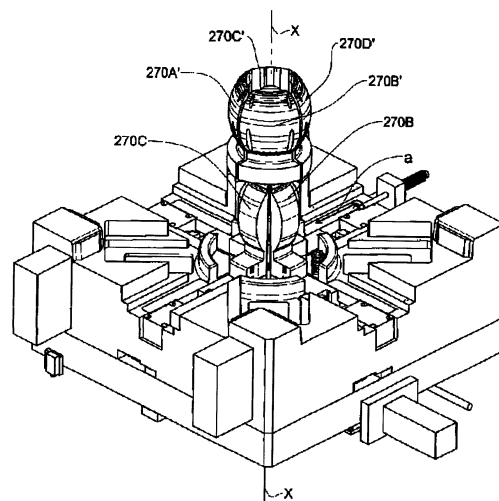
Фиг. 10



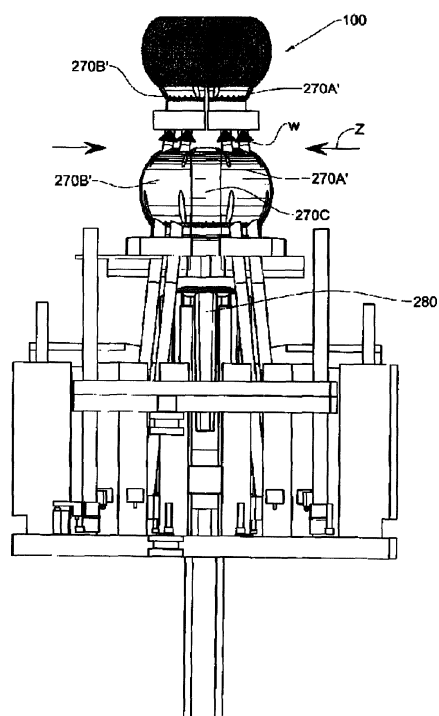
Фиг. 11



Фиг. 12А



Фиг. 12В



Фиг. 12С

