



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2006129919/07, 20.01.2005**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.01.2005

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.01.2004 US 60/538,132(43) Дата публикации заявки: **27.02.2008** Бюл. № 6(45) Опубликовано: **10.02.2012** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **SU 126966, 01.01.1960. SU 155084,
20.11.1970. SU 436864 A1, 25.07.1974. DE
1089493, 22.09.1960. US 6289033, 11.09.2001.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **21.08.2006**(86) Заявка РСТ:
US 2005/001734 (20.01.2005)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2005/072215 (11.08.2005)

Адрес для переписки:

**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. Ю.Б.Перегудовой,
рег.№ 1103**

(72) Автор(ы):

**КОРДЬЕР Жан-Пьер Ж. А. (BE),
ДОЙОН Гэри А. (US),
ХУПЕР Джон Х. (US),
ФИШМАН Олег С. (US)**

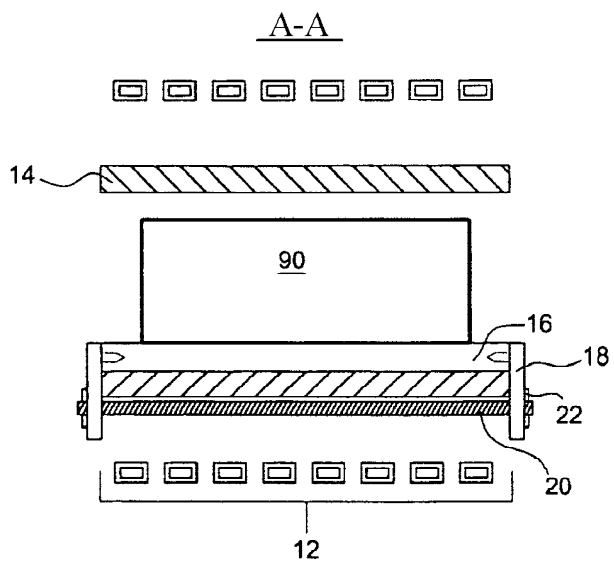
(73) Патентообладатель(и):

ИНДАКТОТЕРМ КОРПОРЕЙШН (US)**(54) СИСТЕМА ДЕРЖАТЕЛЯ ЗАГОТОВКИ ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА**

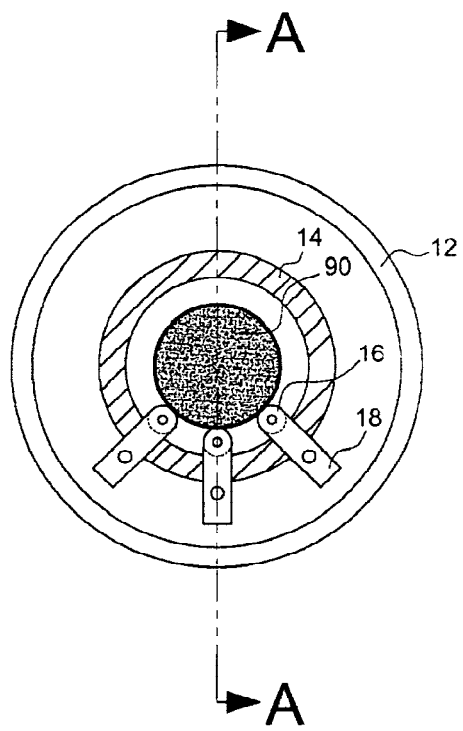
(57) Реферат:

Изобретение относится к системе держателя заготовки, предназначенной для удержания заготовки при нагреве ее электрической индукцией. Предложены устройство и способ установки заготовки внутри индукционной катушки, когда заготовку подвергают нагреву с помощью электрической индукции. Два или более рельса из теплоустойчивого керамического материала образуют криволинейную поверхность полусферического или

полуэллиптического поперечного сечения, по которой заготовку можно перемещать со скольжением внутрь катушки и из нее и на которой она может находиться во время процесса нагрева. Средство регулирования положения рельсов предназначено для перемещения рельсов, что позволяет устанавливать заготовки с разными размерами, что одновременно с формой их выполнения расширяет область использования. 4 н. и 15 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1б



Фиг. 1а



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2006129919/07, 20.01.2005**(24) Effective date for property rights:
20.01.2005

Priority:

(30) Priority:
21.01.2004 US 60/538,132(43) Application published: **27.02.2008 Bull. 6**(45) Date of publication: **10.02.2012 Bull. 4**(85) Commencement of national phase: **21.08.2006**(86) PCT application:
US 2005/001734 (20.01.2005)(87) PCT publication:
WO 2005/072215 (11.08.2005)

Mail address:

**103735, Moskva, ul.II'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. Ju.B.Peregudovoj,
reg.№ 1103**

(72) Inventor(s):

**KORD'ER Zhan-P'er Zh. A. (BE),
DOJON Gehri A. (US),
KhUPER Dzhon Kh. (US),
FISHMAN Oleg S. (US)**

(73) Proprietor(s):

INDAKTOTERM KORPOREJShN (US)

(54) RAW PIECE HOLDER FOR INDUCTION HEATING

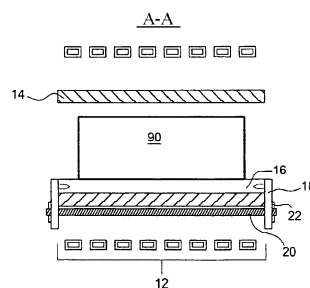
(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

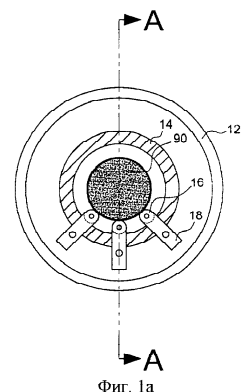
SUBSTANCE: raw piece is positioned inside an induction coil where it is heated through electric induction. Two or more rails made from heat-proof ceramic material form a curve-based semispherical or semielliptical cross-sectional surface where the raw piece can slide inside the coil and outside or rest during the heating process. The rail position control device moves the rails.

EFFECT: holder can be used for raw pieces of various sizes; greater area of application.

19 cl, 9 dwg



Фиг. 1б



Фиг. 1а

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе держателя заготовки, предназначенной для удержания заготовки при нагреве ее электрической индукцией.

Уровень техники

5 Заготовку, состоящую из электропроводного материала, можно нагревать методом электрической индукции. Заготовку помещают внутри катушки соленоида, и переменный ток, подаваемый в катушку, создает магнитное поле, которое проникает
10 внутрь заготовки. Поле индуцирует в заготовке вихревые токи, которые нагревают заготовку. Обычно используют три способа размещения заготовки внутри катушки. В первом способе катушка установлена на контейнере, который расположен внутри катушки. Контейнер может иметь конструкцию в виде открытой лодки, выполненной из немагнитного материала, такого как нержавеющая сталь. Во втором способе
15 заготовку проталкивают внутрь катушки с помощью соответствующей механической системы и устанавливают на элементы держателя заготовки. В третьем способе заготовку удерживают снаружи, в то время как участок, такой как центр или конец заготовки, индуктивно нагревают; этот способ не пригоден для установки заготовки, когда длина заготовки короче, чем длина катушки. Во всех способах
20 теплоизолирующий материал, в общем, окружает заготовку внутри катушки для удержания индуцируемого тепла. Такой теплоизолирующий материал обычно имеет форму открытого цилиндра, сформированного из подходящего огнеупорного материала. Известные системы держателя заготовки содержат два или больше охлаждаемых водой стержня, расположенных продольно вдоль внутренней стенки
25 теплоизолирующего материала. Эти стержни состоят из немагнитного материала, такого как нержавеющая сталь. Заготовку проталкивают внутрь катушки и устанавливают на стержни. Стержни охлаждаются благодаря потоку охлаждающей среды, такой как вода, которую пропускают внутри стержней. Охлаждение требуется, поскольку существенное количество тепла, индуцируемое в заготовках, может быть
30 передано в стержни в результате теплопроводности. Кроме того, стержни могут быть электропроводными и могут испытывать некоторый индукционный нагрев под действием генерируемого магнитного поля. С течением времени материал стержней изнашивается и вода начинает протекать через участки внутренних каналов
35 охлаждения, что может привести к электрическому короткому замыканию цепей в индукционной катушке. Кроме того, необходимость подвода воды к стержням не позволяет изменять положение стержней для улучшения установки заготовок с различными размерами. Поэтому существует потребность в системе держателя
40 заготовки, для которой не требуется вода или другие системы внутреннего охлаждения и которую можно легко регулировать, для обработки заготовок с разными размерами.

Раскрытие изобретения

В одном аспекте настоящее изобретение направлено на устройство и способ,
45 предназначенные для удержания заготовки внутри индукционной катушки. Система держателя заготовки содержит два или больше рельса, имеющих изогнутую поверхность, на которые заготовку устанавливают внутри катушки. В некоторых примерах изобретения рельсы расположены продольно внутри теплоизолирующего
50 элемента. В некоторых примерах изобретения рельсы изготовлены из теплостой керамики и их можно индивидуально регулировать по отношению к теплоизолирующему элементу для установки заготовок с разными размерами.

Другие аспекты изобретения будут описаны в настоящем описании.

Краткое описание чертежей

С целью иллюстрации изобретения на чертежах представлена форма, которая в настоящее время является предпочтительной, при этом, однако, следует понимать, что данное изобретение не ограничивается представленными точными компоновками и инструментами.

На фиг.1(a) показан вид сбоку одного примера системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в которой регулирующие элементы каждого рельса держателя являются независимыми друг от друга.

На фиг.1(b) показан вид в поперечном сечении по линии А-А, обозначенной на фиг.1(a).

На фиг.2(a) показан вид сбоку другого примера системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в которой для регулирующих элементов каждого рельса держателя используют общие элементы.

На фиг.2(b) показан вид в поперечном сечении по линии В-В, обозначенной на фиг.2(a).

На фиг.3 показан вид сбоку другого примера системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором рельсы держателя образуют достаточно изогнутые установочные поверхности для заготовок с различными размерами без необходимости регулировки рельсов держателя.

На фиг.4(a) показан вид сбоку другого примера системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором система держателя также выполняет роль теплоизолирующей структуры.

На фиг.4(b) показан вид в поперечном сечении по линии С-С, обозначенной на фиг.4(a).

На фиг.5(a) показан вид сбоку другого примера системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором рельсы держателя расположены радиально вокруг отверстия для заготовки.

На фиг.5(b) показан вид в поперечном сечении по линии D-D, обозначенной на фиг.5(a).

Осуществление изобретения

На фиг.1(a) и фиг.1(b) показан один пример системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением. Теплоизоляция 14 обычно имеет цилиндрическую форму, и ее устанавливают внутри соленоидальной индукционной катушки 12. В этом не ограничивающем примере изобретения три рельса 16 расположены продольно вдоль внутренней стенки теплоизоляции 14.

Каждый рельс содержит теплостойкий материал, такой как керамика на основе кремния (Si), алюминия (Al), кислорода и азота (обычно известный как керамический материал "сиалон"). См. патент США 4113503, в котором представлен один из примеров керамического материала сиалон. Каждый рельс имеет, в общем, цилиндрическую форму; однако форма рельса не ограничивается цилиндрической формой. В общем, рельс имеет форму, обеспечивающую криволинейную поверхность установки заготовки. На каждом конце рельса предусмотрено отверстие. Каждый элемент 18 бокового держателя включает соответствующим образом сформированный штырь, устанавливаемый в это отверстие. Соединительный элемент 20 может представлять собой резьбовой стержень, который устанавливают на каждом конце через отверстие с каждой стороны элементов бокового держателя, как показано для одного из трех рельсов на фиг.1(b). Крепежные элементы 22 жестко удерживают конструкцию рамы прямоугольной формы, которая образована

рельсом 16, двумя боковыми элементами 18 и соединительным элементом 20. В этом примере заготовку 90 в соответствии с изобретением проталкивают в открытый цилиндр, образованный теплоизоляцией 14, так, что она входит в контакт с участками криволинейных поверхностей трех рельсов и скользит вдоль них. Обычно катушка 12 расположена гораздо ближе к заготовке, чем схематично показано на фиг.1(a) и фиг.1(b). Боковые элементы 18 могут выступать так, что соединительный элемент 20 располагается снаружи от катушки 12. В качестве альтернативы, соединительный элемент 20 может быть заменен другими крепежными элементами, соединенными с каждым из боковых элементов для удержания рельса на месте.

На фиг.2(a) и фиг.2(b) представлен другой пример системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором соединительный элемент 24 дугообразной формы образует средство регулирования положения рельсов 16a по отношению к внутренней стенке теплоизоляции. В этом неограничивающем примере дугообразное отверстие в элементе 24 образует средство регулирования. Отверстие может быть соответствующим образом выполнено с желобками или отметками для установки альтернативных положений рельсов, что обеспечивает возможность размещения заготовок с различными размерами. Боковые элементы 18 для каждого рельса соединены, как показано на фиг.2(a), в этом примере аналогично способу, используемому на фиг.1(a), за исключением того, что здесь используются дугообразные соединительные элементы 24. В альтернативных примерах изобретения каждый боковой элемент вместо отверстия, через которое проходит соединительный элемент 20, может иметь штырь, проходящий через дугообразное отверстие расположенного рядом соединительного элемента 24, который используется для прикрепления бокового элемента к соединительному элементу 24. Например, штырь может быть выполнен с резьбой и может быть закреплен на соединительном элементе 24 с помощью болта. В этом конкретном примере изобретения рельсы обычно выполнены полусферическими в поперечном сечении и модифицированы так, чтобы кривизна основания соответствовала кривизне внутренней стенки теплоизоляции.

На фиг.3 представлен другой пример системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением. В этом примере используются два рельса 16b, которые имеют, в общем, полуэллиптическое поперечное сечение, и кривизна их основания модифицирована так, чтобы она соответствовала кривизне внутренней стенки открытого цилиндра. Поверхность установки заготовки с широким криволинейным поперечным сечением, образованным с помощью, в общем, полуэллиптических рельсов 16b, образует держатель заготовки, на который можно устанавливать заготовки с различными размерами (например, заготовки 90, 90a и 90b с внешним контуром, как показано на фиг.3), без регулировки положения рельсов 16b. В этом примере рельсы 16b могут быть постоянно закрепленными на теплоизоляции, могут быть отлиты как единая деталь с теплоизоляцией или могут быть внедрены в теплоизоляцию. В других примерах изобретения рельсы 16b могут быть снабжены с элементами регулировки положения, как показано на фиг.1(a) или фиг.2(a).

На фиг.4(a) и фиг.4(b) представлен другой пример системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором функция держателя заготовки обеспечивается с помощью элемента 26, имеющего, в общем, цилиндрическую форму, в который заготовку вставляют на входном конце 26a. В этом примере входной конец выполнен со скошенной кромкой или имеет другую форму, исключаящую сминание заготовки о край элемента 26 по мере ее проталкивания внутрь элемента. Кроме того,

внутренняя нижняя стенка элемента 26 может отклоняться от истинной цилиндрической формы для обеспечения лучшей установочной поверхности для заготовки, как показано на фиг.4(а). В этом примере элемент 26 в соответствии с изобретением может одновременно выполнять функцию средства для установки заготовки внутри катушки и функцию средства теплоизоляции.

На фиг.5(a) и фиг.5(b) представлен другой пример системы держателя заготовки в соответствии с настоящим изобретением, в котором множество рельсов 16с установлены радиально вокруг отверстия, в котором помещена заготовка. При такой компоновке рельсы 16с в соответствии с изобретением могут быть закреплены вокруг теплоизоляции 14, как описано выше, или могут быть частично внедрены в теплоизоляцию, как показано на чертежах. Открытые криволинейные поверхности нижних рельсов образуют поверхность для установки заготовки внутри катушки и для проталкивания заготовки через катушку. Открытые криволинейные поверхности других рельсов образуют средство, предотвращающее сминание заготовки о внутреннюю стенку изоляции, по мере проталкивания заготовки через катушку. Например, как показано на фиг.5(b), хотя заготовка 90 имеет, по существу, вертикальные торцевые поверхности, заготовка 91, которая будет выталкивать заготовку 90 из катушки, по мере проталкивания заготовки 91 внутрь катушки, имеет ведущую торцевую поверхность, скошенную по отношению к вертикали. В таких ситуациях ведущий торец заготовки 90 будет проявлять тенденцию к заклиниванию с верхней внутренней стенкой теплоизоляции. Открытые криволинейные поверхности рельсов 16с, внедренных в верхнюю стенку, образуют поверхность с низким трением, вдоль которой заготовка 90 будет скользить на выходе из катушки без заедания внутри катушки.

В приведенных выше примерах изобретения теплоизоляция 14 цилиндрической формы может быть заменена любой другой структурой, пригодной для установки рельсов, или установочной структурой, в которой рельсы требуется устанавливать внутри индукционной катушки. То есть структура установки рельсов, если ее используют, может быть отдельной от теплоизоляции. В общем, теплоизоляция содержит, по существу, немагнитный материал.

Приведенные выше примеры не ограничивают объем раскрытого изобретения. Объем раскрытого изобретения изложен в приложенной формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Система держателя заготовки без средств внешнего охлаждения, предназначенная для удержания электропроводной заготовки внутри индукционной катушки во время индукционного нагрева заготовки с помощью магнитного поля, созданного переменным током в индукционной катушке, характеризующаяся тем, что содержит, по меньшей мере, два рельса криволинейной формы, размещенные внутри индукционной катушки, предназначенные для установки на них заготовки, причем каждый из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы содержит теплоустойчивый материал и имеет полусферическое или полуэллиптическое поперечное сечение.

2. Система держателя заготовки по п.1, характеризующаяся тем, что теплоустойчивый материал, по существу, содержит силон.

3. Система держателя заготовки по п.1, характеризующаяся тем, что дополнительно содержит средство регулирования положения, по меньшей мере, одного из указанных, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы для установки других

заготовок, отличных по форме.

4. Система держателя заготовки по п.1, характеризующаяся тем, что дополнительно содержит установочный элемент, вставленный внутрь индукционной катушки, причем каждый из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы расположен внутри установочного элемента.

5. Система держателя заготовки по п.4, характеризующаяся тем, что установочный элемент представляет собой теплоизоляцию в общем цилиндрической формы.

6. Система держателя заготовки по п.4, характеризующаяся тем, что дополнительно содержит средство регулирования положения, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух криволинейных рельсов относительно внутренней поверхности установочного элемента.

7. Система держателя заготовки по п.6, характеризующаяся тем, что средство регулирования положения, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы содержит боковой элемент, прикрепленный к каждому концу, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы, и крепежное средство, предназначенное для удержания на месте бокового элемента, прикрепленного к каждому концу, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы.

8. Система держателя заготовки по п.7, характеризующаяся тем, что крепежное средство содержит стержень, прикрепленный на противоположных концах к концу бокового элемента, прикрепленного к каждому концу, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы, при этом стержень расположен снаружи установочного элемента.

9. Система держателя заготовки по п.4, характеризующаяся тем, что дополнительно содержит средство регулирования положения, по меньшей мере, двух из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы относительно внутренней поверхности установочного элемента.

10. Система держателя заготовки по п.9, характеризующаяся тем, что средство для регулирования положения, по меньшей мере, двух из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы содержит боковой элемент, прикрепленный к каждому концу, по меньшей мере, одного из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы, и общее крепежное средство, предназначенное для удержания на месте боковых элементов, по меньшей мере, двух из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы.

11. Система держателя заготовки без средств внешнего охлаждения, предназначенная для удержания электропроводной заготовки внутри индукционной катушки во время индукционного нагрева заготовки с помощью магнитного поля, созданного переменным током в индукционной катушке, характеризующаяся тем, что содержит:

установочный элемент, расположенный внутри индукционной катушки; по меньшей мере, два рельса криволинейной формы, размещенных внутри установочного элемента, предназначенных для установки на них заготовки, причем каждый из, по меньшей мере, двух рельсов криволинейной формы содержит теплостойкий материал и имеет полусферическое или полуэллиптическое поперечное сечение.

12. Система держателя заготовки по п.11, характеризующаяся тем, что установочный элемент представляет собой теплоизоляцию в общем цилиндрической формы.

13. Система держателя заготовки по п.11, характеризующаяся тем, что

теплоизолирующий материал, по существу, содержит сиалон.

14. Система держателя заготовки без средств внешнего охлаждения, предназначенная для удержания электропроводной заготовки внутри индукционной катушки во время индукционного нагрева заготовки с помощью магнитного поля, созданного переменным током в индукционной катушке, характеризующаяся тем, что содержит элемент в общем цилиндрической формы, вставленный внутрь индукционной катушки, при этом элемент в общем цилиндрической формы, по существу, содержит сиалон и имеет, по меньшей мере, частично скошенный торец и, по меньшей мере, один торец для приема заготовки для установки на внутренней поверхности элемента в общем цилиндрической формы.

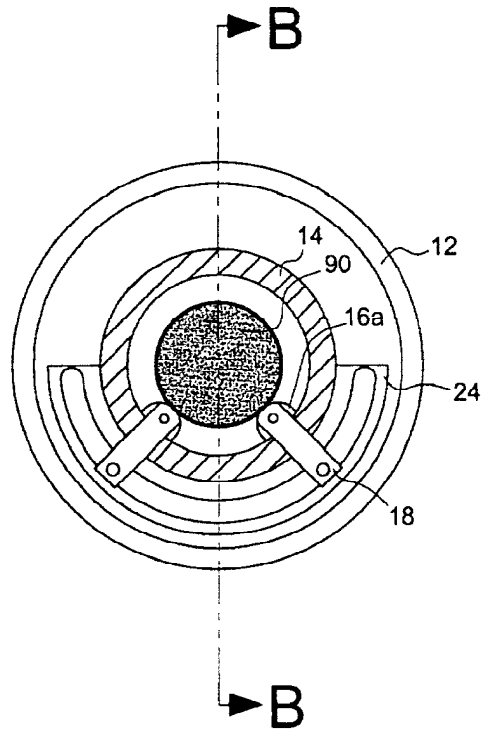
15. Система держателя заготовки без средств внешнего охлаждения, предназначенная для установки электропроводной заготовки внутри индукционной катушки во время индукционного нагрева заготовки с помощью магнитного поля, созданного переменным током в индукционной катушке, характеризующаяся тем, что содержит множество рельсов криволинейной формы, расположенных вокруг внутренней части индукционной катушки, для формирования пути для перемещения заготовки со скольжением по внутренней поверхности множества рельсов криволинейной формы, причем множество рельсов криволинейной формы содержат теплостойкий материал и имеют полусферическое или полуэллиптическое поперечное сечение.

16. Система держателя заготовки по п.15, характеризующаяся тем, что теплостойкий материал, по существу, содержит сиалон.

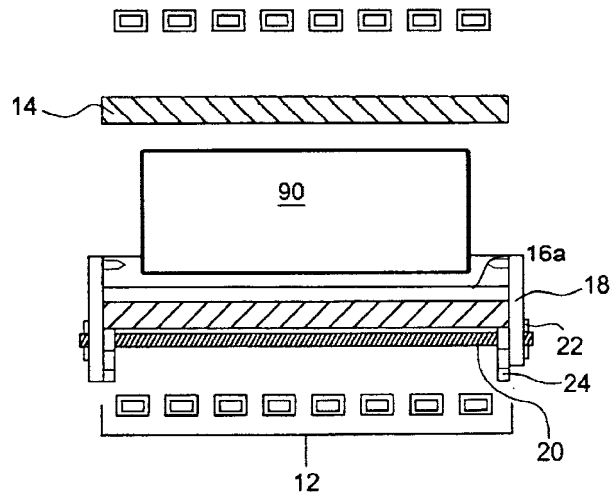
17. Система держателя заготовки по п.15, характеризующаяся тем, что дополнительно содержит установочный элемент, расположенный внутри индукционной катушки, причем множество рельсов криволинейной формы расположены вокруг внутренней части установочного элемента.

18. Система держателя заготовки по п.17, характеризующаяся тем, что установочный элемент содержит элемент, по существу, цилиндрической формы, а множество рельсов криволинейной формы расположены по кругу относительно внутренней поверхности элемента, по существу, цилиндрической формы.

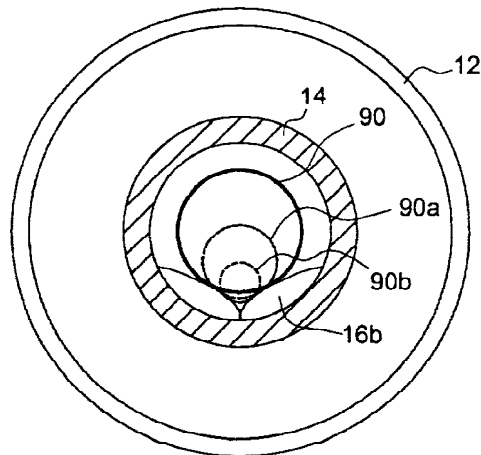
19. Система держателя заготовки по п.17, характеризующаяся тем, что установочный элемент содержит элемент, по существу, цилиндрической формы и множество рельсов криволинейной формы, по меньшей мере, частично внедрены во внутреннюю стенку элемента, по существу, цилиндрической формы.



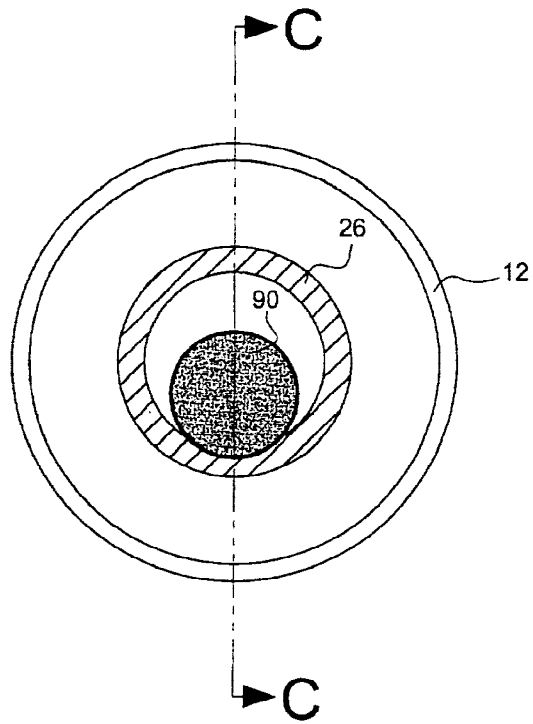
Фиг. 2а
В-В



Фиг. 2b

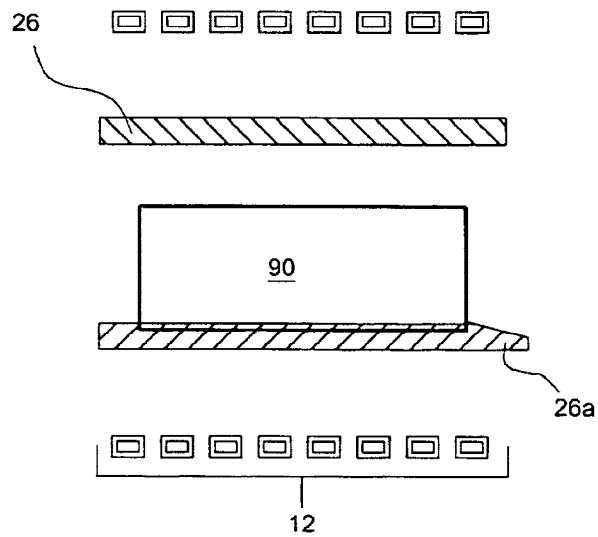


Фиг. 3

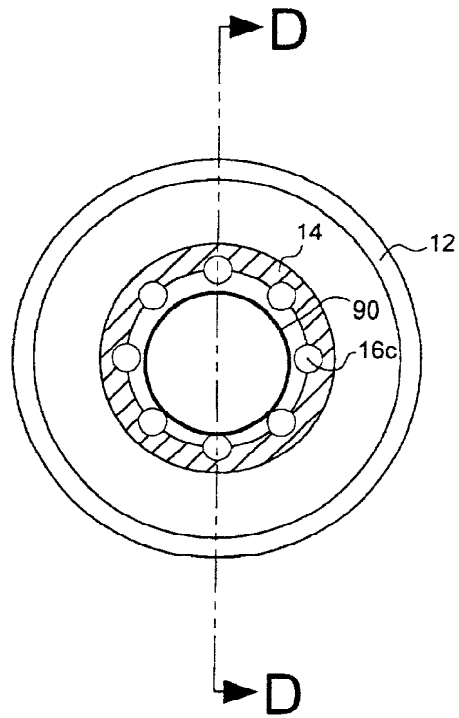


Фиг. 4а

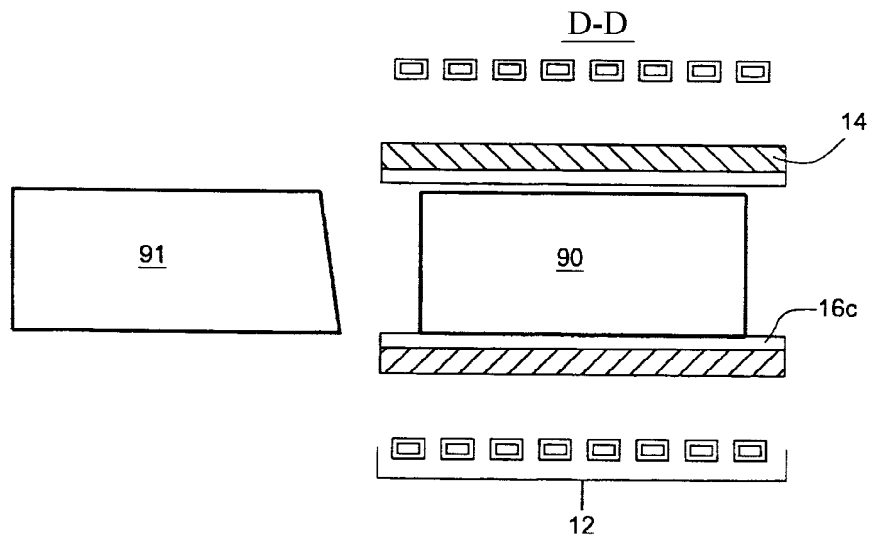
C-C



Фиг. 4b



Фиг. 5a



Фиг. 5b