



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E21B 17/03 (2018.08); E21B 21/00 (2018.08)*

(21)(22) Заявка: 2016148607, 04.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.05.2015

Дата регистрации:  
14.02.2019

Приоритет(ы):  
(30) Конвенционный приоритет:  
13.05.2014 EP 14168027.2

(43) Дата публикации заявки: 13.06.2018 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 14.02.2019 Бюл. № 5

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 13.12.2016

(86) Заявка РСТ:  
EP 2015/059686 (04.05.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/173045 (19.11.2015)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):  
ЛЕЙОН Сусанне (SE),  
ПЕРССОН Магнус (SE),  
ЯНССОН Томас С (SE)

(73) Патентообладатель(и):  
САНДВИК ИНТЕЛЛЕКЧУАЛ  
ПРОПЕРТИ АБ (SE)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: GB 2352671 A, 07.02.2001. RU 2310056 C2, 10.11.2007. US 6109620 A, 29.08.2000. GB 2212747 A, 02.08.1989. WO 2003/078788 A1, 25.09.2003. WO 2004/079152 A1, 16.09.2004. WO 2012/032485 A2, 15.03.2012.

## (54) ХВОСТОВОЙ ПЕРЕХОДНИК С УСИЛЕННОЙ ПРОМЫВОЧНОЙ ЩЕЛЬЮ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к хвостовому переходнику, имеющему усиленную зону промывочного отверстия. Технический результат – уменьшение локализованных концентраций напряжения в стенке переходника. Устройство для бурения горной породы содержит хвостовой переходник. Хвостовой переходник содержит удлиненный корпус, имеющий первый конец, подлежащий установке к поршню, и второй конец, подлежащий установке к бурильной колонне. При этом корпус имеет аксиально

проходящий внутренний канал для обеспечения прохода промывочной текучей среды в бурильную колонну через второй конец. Переходник содержит одно промывочное отверстие или два диаметрально расположенных промывочных отверстия, проходящих радиально через корпус во внутренний канал. Площадь сечения корпуса в аксиально усиленной зоне промывочного отверстия равна или больше площади сечения корпуса на аксиальном местоположении внутреннего канала аксиально

за усиленной зоной. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 3 ил.

**RU 2679933 C2**

**RU 2679933 C2**



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21B 17/03* (2006.01)  
*E21B 21/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E21B 17/03 (2018.08); E21B 21/00 (2018.08)*

(21)(22) Application: **2016148607, 04.05.2015**

(24) Effective date for property rights:  
**04.05.2015**

Registration date:  
**14.02.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**13.05.2014 EP 14168027.2**

(43) Application published: **13.06.2018** Bull. № 17

(45) Date of publication: **14.02.2019** Bull. № 5

(85) Commencement of national phase: **13.12.2016**

(86) PCT application:  
**EP 2015/059686 (04.05.2015)**

(87) PCT publication:  
**WO 2015/173045 (19.11.2015)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LEJON, Susanne (SE),  
PERSSON, Magnus (SE),  
JANSSON, Tomas Sh (SE)**

(73) Proprietor(s):

**SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB  
(SE)**

(54) **SHANK ADAPTOR WITH REINFORCED FLUSHING SLOT**

(57) Abstract:

FIELD: soil or rocks drilling.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a shank adaptor having a reinforced region of the flush hole. Rock drilling device comprises a shank adaptor. Shank adaptor comprises an elongated body having a first end to be positioned towards a piston and a second end to be positioned towards a drill string. Body has an axially extending internal bore to allow passage of a flushing fluid to the drill string via the second end. Adaptor comprises one flush hole or two diametrically

arranged flush holes extending radially through the body to the internal bore. Cross sectional area of the body at an axially reinforced region of the flush hole is equal to or greater than a cross sectional area of the body at an axial position of the internal bore axially beyond the reinforced region.

EFFECT: reduction of localised stress concentrations in the wall of the adaptor.

15 cl, 3 dwg

RU 2 679 933 C2

RU 2 679 933 C2

### **Область техники изобретения**

Настоящее изобретение относится к применяемому в бурении горной породы хвостовому переходнику, имеющему усиленную зону промывочного отверстия и, в частности, хотя не исключительно, к зоне промывочного отверстия переходника, имеющей в общем увеличенную площадь сечения, связанную с аксиальным положением вдоль переходника за усиленной зоной.

### **Уровень техники**

Ударно-поворотное бурение является устоявшейся методикой разрушения горной породы с помощью динамического воздействия ударов, передаваемых с дробящего долота, установленного на одном конце бурильной колонны, на горную породу на забое ствола скважины. Энергия, требуемая для разрушения горной породы, вырабатывается поршнем с гидравлическим приводом, который входит в контакт с хвостовым переходником, установленным на противоположном конце бурильной колонны на бурильном инструменте. Удар поршня по переходнику создает волну напряжения (или ударную волну), которая проходит через бурильную колонну и, в конечном итоге, на горную породу забоя скважины.

Хвостовые переходники обычно содержат внутренний канал для обеспечения подачи промывочной текучей среды в зону бурильного инструмента. Промывочная текучая среда действует, как охлаждая инструмент, так и удаляя выбуренную породу и мелкодисперсные частицы из ствола скважины. Обычно текучая среда вводится в хвостовой переходник через радиально проходящее отверстие в стенке переходника, которое погружено в бак текучей среды, который уплотняется на наружную поверхность переходника аксиально с обеих сторон отверстия. Примеры хвостовых переходников с внутренними промывочными каналами описаны в патентных документах СА 2,247,842; GB 2352671; WO 2012/032485 и WO 2004/079152.

Обычной проблемой существующих хвостовых переходников является подверженность стенки переходника образованию трещин, где трещина возникает и распространяется от промывочного отверстия вследствие, отчасти, напряжений сжатия и растяжения, генерируемых ударным поршнем и, в частности, ударной волной, которая передается через переходник на бурильную колонну и, в конечном итоге, на бурильный инструмент. В подземных вариантах применения, возникновению трещины содействует кавитационное повреждение, которое усугубляет проблему. Отказ хвостового переходника является конкретной проблемой для пользователей, поскольку часто разрушает резиновые уплотнения на кожухе с текучей средой, окружающем переходник. Требуется занимающая долгое время замена при ремонте компонентов, что приводит к весьма нежелательному простоею станка. В публикации WO 2004/079152 раскрыто промывочное отверстие, с помощью которого пытаются уменьшить напряжение в зоне отверстия для минимизации образования трещин. Однако, сохраняется необходимость создания хвостового переходника, имеющего промывочное отверстие, в котором дополнительно уменьшена или исключена вероятность образования трещин в ответ, как на сжимающие, так и растягивающие силы, прикладываемые и передаваемые через переходник.

### **Сущность изобретения**

Задачей настоящего изобретения является создание хвостового переходника для бурения горной породы, имеющего входное отверстие для ввода промывочной текучей среды в продольный промывочный канал переходника, выполненного с возможностью минимизации или исключения возможности образования трещин стенки переходника, когда трещина распространяется от промывочного отверстия. Дополнительно задачей

является создание хвостового переходника, выполненного с возможностью выдерживать силы растяжения и сжатия, воздействующие на него в зоне промывочного отверстия.

Задачи решаются усилением стенки хвостового переходника в зоне промывочного отверстия, при котором толщина стенки в зоне отверстия больше толщины  
5 соответствующей стенки на местоположении аксиально за усиленной зоной. Усиленную зону можно дополнительно определить с привязкой к относительным площадям сечения корпуса переходника и/или внутреннему диаметру продольного промывочного канала на отличающихся соответствующих аксиальных местположениях по длине переходника. В частности, задачи также решаются выполнением хвостового переходника с площадью  
10 сечения в аксиально усиленной зоне (на промывочном отверстии), которая равна или больше площади сечения переходника на аксиальном местоположении за усиленной зоной. Увеличение толщины стенки и площади сечения в зоне промывочного отверстия является эффективным для уменьшения локализованных концентраций напряжения в стенке переходника для эффективной компенсации относительного уменьшения площади  
15 сечения корпуса хвостовика вследствие наличия двух диаметрально противоположных каналов, каждого функционирующего, как промывочное отверстие. Относительное увеличение площади сечения и толщины стенки в зоне промывочного отверстия получают увеличением толщины стенки радиально внутрь к центральной продольной оси. Соответственно, наружный диаметр хвостового переходника остается неизменным,  
20 а внутренний диаметр продольного промывочного канала меньше внутреннего диаметра на местоположении аксиально за усиленной зоной.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения создан хвостовой переходник для бурения горной породы, содержащий: удлиненный корпус, имеющий первый конец, подлежащий установке к поршню и второй конец, подлежащий установке к бурильной  
25 колонне; причем корпус имеет аксиально проходящий внутренний канал для обеспечения прохода промывочной текучей среды в бурильную колонну через второй конец; переходник (100) содержит не больше двух промывочных отверстий, проходящих радиально через корпус во внутренний канал; и отличающийся тем, что: площадь сечения корпуса в аксиально усиленной зоне промывочного отверстия равна или больше  
30 площади сечения корпуса на аксиальном местоположении внутреннего канала аксиально за усиленной зоной.

Ссылки в данном подробном описании на '*площадь сечения корпуса*' относятся к сечению, выставленному перпендикулярно продольной ось удлиненного корпуса.

Предпочтительно, усиленная зона проходит аксиально с каждой из сторон или по  
35 меньшей мере с одной стороны от промывочного отверстия так, что площадь сечения корпуса по меньшей мере с одной аксиальной стороны промывочного отверстия больше площади сечения корпуса на местоположении вдоль длины отрезка внутреннего канала аксиально за усиленной зоной. Такая конфигурация является предпочтительной для обеспечения распределения концентраций напряжения в зоне промывочного отверстия  
40 для уменьшения усталостного износа и вероятности как появления, так и распространения трещин в зоне промывочного отверстия. Настоящая конфигурация является, поэтому, предпочтительной для значительного увеличения эксплуатационного ресурса переходника.

Предпочтительно, усиление хвостового переходника может заключаться в том, что  
45 толщина стенки корпуса в усиленной зоне больше толщины стенки корпуса на местоположении аксиально за усиленной зоной. Для поддержания, по существу, неизменного наружного диаметра на отрезке длины хвостового переходника, внутренний диаметр корпуса в усиленной зоне предпочтительно меньше внутреннего диаметра

корпуса на местоположении аксиально за усиленной зоной. Соответственно, объем материала в усиленной зоне больше объема материала переходника, который образует стенку переходника в зоне аксиально за усиленной зоной.

Предпочтительно, площадь сечения корпуса на аксиальном местоположении промывочного отверстия имеет величину в диапазоне 0% - 50% или 0% - 40%. Если необходимо, площадь сечения корпуса на аксиальном местоположении в усиленной зоне, но с одной аксиальной стороны промывочного отверстия имеет величину в диапазоне на 10-50%, 20-40% или 25% - 35% больше площади сечения на местоположении аксиально за усиленной зоной. Относительное приращение площади сечения, соответственно, выполнено с возможностью делокализации напряжений в зоне промывочного отверстия вследствие удара поршня и, в частности, ударной волны, которые передаются через переходник. Данные преимущества, соответственно, получают, благодаря толщине стенки корпуса в усиленной зоне, которая на 30% - 60% или на 35% - 50% или, более предпочтительно, на 38% - 48% больше толщины стенки на местоположении аксиально за усиленной зоной. Обнаружено, что настоящая конфигурация уменьшает локализацию концентраций напряжения, которая иначе приводит к возникновению трещины и ее распространению, а также уменьшает рассогласование нагрузки. Если необходимо, и для дополнительной минимизации любого рассогласования нагрузки, аксиальная длина усиленной зоны имеет величину в диапазоне 2% - 20%, 4% - 15% или 6% - 10% и больше, предпочтительно, 7% - 9% от общей аксиальной длины переходника.

Предпочтительно, площадь сечения корпуса уменьшается в аксиальном направлении от усиленной зоны до местоположения аксиально за усиленной зоной посредством постепенно сужающегося профиля. То есть, внутренний диаметр аксиального канала можно считать увеличивающимся линейно или не линейно на переходе от усиленной зоны к остальному основному отрезку длины переходника в зоне внутреннего канала. Если необходимо, обращенная внутрь поверхность аксиального канала может быть криволинейной в переходной зоне для образования сегмента наружной поверхности сферы.

Если необходимо, промывочное отверстие содержит профиль формы, выполненный с возможностью уменьшения напряжений в зоне промывочного отверстия. Если необходимо, профиль формы промывочного отверстия (в плоскости параллельной продольной оси) является овальным или содержит криволинейные части. Если необходимо, промывочное отверстие содержит профиль формы суперэллипса.

Предпочтительно, внутренний диаметр корпуса в усиленной зоне меньше внутреннего диаметра корпуса на местоположении аксиально за усиленной зоной.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения создано устройство для бурения горной породы, содержащее хвостовой переходник, заявленный в данном документе.

Если необходимо, устройство дополнительно содержит удлиненный поршень, имеющий основной отрезок длины и конец передачи энергии для контакта с первым концом переходника; и бурильную колонну, выполненную из множества соединенных удлиненных штанг, при этом самая задняя бурильная штанга колонны соединена со вторым концом переходника.

Относительная площадь сечения, толщина стенки и/или внутренний диаметр хвостового переходника в усиленной зоне и/или аксиальная длина усиленной зоны выполнены конкретно так, что рассогласование нагрузки между переходником и самой задней бурильной штангой составляет меньше 5% и, предпочтительно, меньше 2%.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Конкретная реализация настоящего изобретения описана ниже только в качестве примера, и со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее.

На фиг. 1 показан внешний вид хвостового переходника, образующего часть устройства для бурения горной породы, содержащего удлиненную бурильную колонну и гидравлически управляемый возвратно-поступательно перемещающийся поршень согласно конкретной реализации настоящего изобретения.

На фиг. 2 показан вид сбоку с продольным сечением переходника фиг 1.

На фиг. 3 показано с увеличением сечение усиленной зоны хвостового переходника фиг 2.

#### **10      Подробное описание предпочтительного варианта осуществления изобретения**

Как показано на фиг 1, устройство для бурения горной породы содержит удлиненный переходник 100 передачи энергии, содержащий основной корпус (или часть отрезка трубы) 101, имеющий передний конец 103 и задний конец 104 по отношению к продольной оси 109. Множество параллельных оси удлиненных шлицов 106 выступают радиально наружу из наружной поверхности 102 в задней зоне удлиненного основного корпуса 101 в направлении к заднему концу 104. Шлицы 106 выполнены с возможностью зацепления соответствующими шлицами вращательного двигателя (не показано) для сообщения вращения переходнику 100 вокруг оси 109 во время операций бурения. Переходник 100 дополнительно содержит промывочное отверстие (или канал) 105, расположенный аксиально между концами 103, 104 и проходящий радиально через основной корпус 101 переходника от наружной поверхности 102 до внутренней полости или зоны, проходящей аксиально в переходнике 100.

Переходник 100 выполнен для сцепления с удлиненной бурильной колонной и обеспечения передачи волны напряжения на бурильный инструмент (не показано), установленный в самой глубокой зоне бурящейся скважины, для сообщения ударного действия бурения. В частности, передний конец 103 переходника может соединяться с задним концом самой задней удлиненной бурильной штанги 107, образующей часть бурильной колонны. Самый задний конец 104 переходника выполнен с возможностью контакта с гидравлически управляемым поршнем 108, который создает волну напряжения в переходнике 100 и бурильной колонне. Такое устройство дополнительно содержит бак промывочной текучей среды и связанные с ним уплотнения, клапаны и насосы (не показано), установленные снаружи вокруг поверхности 102 переходника так, что промывочное отверстие 105 погружено в бак для обеспечения введения текучей среды в переходник 100 и последующего аксиального прохода через удлиненные бурильные штанги 107.

Как показано на фиг 2 и 3, переходник 100 содержит внутренний удлиненный канал 200, проходящий аксиально от зоны отверстия 105 до самого переднего конца 103. В частности, канал 200 содержит самый задний конец 206 и открытый самый передний конец 207, установленный сообщающимся текучей средой с внутренним каналом (не показано), проходящим через каждую бурильную штангу 107.

Отверстие 105 образовано наружной кромкой 202, имеющей конфигурацию замкнутого контура, в которой контур содержит прямые зоны и криволинейные зоны. Отверстие 105 проходит радиально через стенку 203 переходника от наружной поверхности 102 до внутренней поверхности 201, которая образует внутренний канал 200. Соответственно, промывочное отверстие 105 дополнительно образовано наиболее близкой к центру или внутренней кромкой 205, имеющей идентичный профиль формы с наружной кромкой 202, причем кромки 202, 205 соединены радиально проходящей поверхностью 204, выставленной перпендикулярно оси 109, образующей радиальную

стенку отверстия 105 канала. Поверхность 204, по существу, является прямой и не криволинейной в плоскости перпендикулярной оси 109, так что профиль формы отверстия 105 является единообразным в радиальном направлении от наружной кромки 202 до внутренней кромки 205. При эксплуатации текучая среда вводится в переходник 100 через отверстие 105 и затем продавливается через канал 200 и в самую заднюю бурильную штангу 107 для обеспечения промывки выбуренной породы в зоне вокруг бурильного инструмента (не показано) и охлаждения, как бурильных штанг 107, так и породоразрушающего инструмента (когда переходник 100 и штанги 107 вращаются вокруг оси 109 во время операций породоразрушения).

Часть зоны переходника 100, соответствующая некоторому местоположению на отрезке длины переходника 100, содержит усиленную зону, представленную в общем ссылочной позицией 208, расположенную в направлении к самому заднему концу 206 относительно самого переднего конца 207 канала. Толщина стенки 203 переходника в усиленной зоне 208 в общем больше соответствующий толщины стенки на местоположении аксиально за данной зоной 208, данное местоположение указано в общем ссылочной позицией 209. То есть, диаметр канала 200, образованного обращенной внутрь цилиндрической поверхностью 201 на не имеющей усиления зоне 209 основного отрезка длины больше соответствующего диаметра в усиленной зоне 208, образованного обращенной внутрь цилиндрической поверхностью 301. Переходная зона, указанная в общем ссылочной позицией 210 расположена аксиально между зонами 208 и 209. Согласно конкретной реализации, обращенная внутрь поверхность 300 в переходной зоне 210 является криволинейной, вогнутой относительно оси 109 между самым задним концом 303 и самым передним концом 304. Задний конец 303 представляет аксиальный переход между усиленной зоной 208 и переходной зоной 210, и передний конец 304 соответствует аксиальному переходу между переходной зоной 210 и зоной 209 основного отрезка длины. Усиленная зона 208 завершается на своем самом заднем конце 305 конической или куполообразной поверхностью 302, которая образует самый задний конец 206 канала.

Соответственно, площадь сечения корпуса переходника 100 в зоне промывочного отверстия 105, соответствующая сечению по линии С, равна или больше площади сечения корпуса переходника 100 по линии D (расположено аксиально на основном отрезке длины зоны 209). Относительное увеличение площади сечения стенки 203 переходника дает упрочнение переходника на промывочном отверстии 105 и аксиально смежно с ним. Соответственно, переходник 100 в зоне 208 успешно выдерживает концентрации напряжения, окружающие промывочное отверстие 105 во-первых от высоких механических напряжений, создаваемых поршнем 108 и/или во вторых, от дефектов поверхности на промывочном отверстии 105 и вокруг него, в частности, на наружных и внутренних кромках 202, 205.

Дополнительно, толщина стенки E усиленной зоны больше на величину в диапазоне 35-50% толщины стенки F в зоне 209. Для дополнительной минимизации потерь энергии, проходящей через переходник 100 вследствие рассогласования нагрузки, и уменьшения концентраций напряжения аксиальная длина B усиленной зоны 208 промывочного отверстия 105 и вокруг него относительно общей аксиальной длины A переходника 100 оптимизирована. В частности, и согласно конкретной реализации, аксиальная длина B составляет приблизительно 8-12% аксиальной длины A.

Согласно конкретной реализации, усиленная зона 208 проходит аксиально вперед и аксиально назад от отверстия 105. Соответственно, площадь сечения корпуса 101 в усиленной зоне 208 аксиально впереди и аксиально сзади отверстия 105 (аксиально

смежно части С) больше соответствующей площади сечения D. Дополнительно и согласно конкретной реализации, внутренний диаметр канала 200 в усиленной зоне 208 является, по существу, неизменным между самым передним концом 303 зоны (соответствующим аксиальному соединению с переходной зоной 210) и самым задним концом 305 зоны (соответствующим аксиальному соединению с выполненной конической или куполообразной концевой поверхностью 302). Дополнительно, и как показано на фиг. 2 и 3, внутренний диаметр канала 200, образованный обращенной внутрь поверхностью 201, является, по существу, неизменным по длине зоны 209 основного отрезка трубы.

10

(57) Формула изобретения

15

20

25

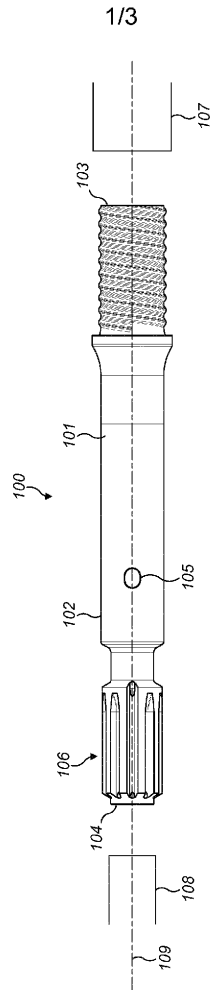
30

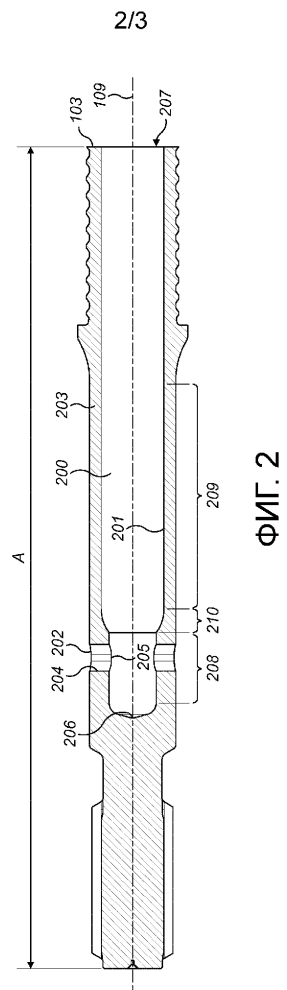
35

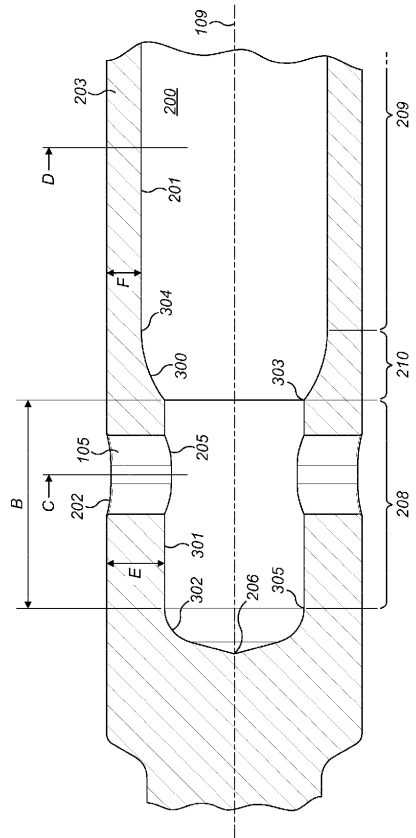
40

45

538188







Фиг. 3