



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51763

(13) C2

(51) 6 E21B33/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПАКЕР

1

2

(21) 99074379

(22) 29 07 1999

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Бондарев Віктор Артемович, Дітковський Анатолій Вікторович, Ленкевич Юрій Євгенович, Римчук Данило Васильович

(73) Національна Акціонерна Компанія "Нафтогаз України" Дочірня Компанія "Укргазвидобування" Воєнізована газорятівна протифонтанна частина "ЛІКВО"

(56) Патент UA 266 У, МПК E21B 33/12, 33/1295, 1998

А С СРСР 832056, М Кл. E21B33/12, 1961

(57) Пакер, який містить циліндричний корпус з центральним осьовим каналом, розташований на корпусі герметизуючий елемент, елементи фіксації пакера в трубі і гідролічний привід, який відрізняється тим, що герметизуючий елемент виконаний таким, що стискається, корпус пакера обладнано розрізним кожухом, який виконано у вигляді цанги, пристрій обладнано зубчастими сухарями, що закріплені різними штифтами на внутрішній поверхні пелюстків розрізного кожуха, гідролічний привід обладнано плізою, яка жорстко з'єднана з кільцевим поршнем, на зовнішній поверхні плізи виконана зубчаста насічка, зуб-

часті сухарі встановлені з можливістю взаємодії з плізою по їх спряжених зубчастих насічках з утворенням храпового механізму фіксації герметизуючого елемента в стиснутому стані і елементів фіксації пакера в трубі у робочому положенні, надпоршнева і підпоршнева порожнини сполучені з центральним осьовим каналом радіальними каналами, які виконані у корпусі пакера, пакер обладнано золотником його спрацьовування і золотником його розфіксації, кожен із яких закріплений на трубчастій штанзі і виконаний у вигляді поршня, на зовнішній поверхні золотників виконано паз, що сполучений з внутрішнім каналом трубчасті штанзи за допомогою радіального каналу, виконаного у корпусі золотників, при встановленні кожного із золотників в центральний осьовий канал корпусу пакера паз золотника спрацьовування сполучається з підпоршневою порожниною гідролічного приводу, а паз золотника розфіксації - з надпоршневою порожниною гідролічного приводу за допомогою радіальних каналів, виконаних у корпусі пакера, пакер обладнано скидним золотником для сполучення порожнини центрального осьового каналу корпусу пакера над золотником з надпоршневою порожниною, скидний золотник обладнано стопорним кільцем, що закріплене на корпусі пакера різними штифтами

Винахід стосується нафтогазовидобувної промисловості і може бути використаний для перекриття стовбура свердловини без встановлення цементного моста

Найбільш близьким до запропонованого являється пакер

(патент України № 266 У, МПК E21B 33/12, 33/1295, 1998), що містить циліндричний корпус з центральним осьовим каналом, розташований на корпусі герметизуючий елемент, елементи фіксації пакера в трубі і гідролічний привід

Пакер застосовується для перекриття стовбура свердловини без встановлення цементного моста при ремонті колонної головки. Він має конструктивний недолік, який обмежує можливість його застосування і технологію виконання ремонтних

робіт на свердловинах. Цей недолік стосується герметизуючого елемента, що самоущільнюється, і який в ряді випадків не може бути встановлений у колоні без зняття хрестовини колонної головки по тій причині, що діаметр прохідного каналу хрестовини менший від внутрішнього діаметру обсадної труби, яку герметизують даним пакером. Внаслідок цього, з моменту зняття хрестовини з гирла до моменту встановлення пакера, стовбур свердловини залишається відкритим, незахищеним ніякими запірними пристроями (превенторами, засувками), що може привести до аварійного фонтанування

В основу винаходу поставлене завдання удосконалення пакера, в якому за рахунок введення в конструкцію герметизуючого елемента, що стиска-

(13) C2

(11) 51763

(19) UA

ється, досягається можливість перекриття стовбура свердловини без встановлення цементного моста і без зняття хрестовини колонної головки із запірними пристроями, тобто без створення загрози аварійного фонтанування

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що у пакері, який містить циліндричний корпус з центральним осьовим каналом і розташований на корпусі герметизуючий елемент, елементи фіксації пакера в трубі і гідравлічний привід, новим являється те, що герметизуючий елемент виконаний таким, що стискається, корпус пакера обладнано розрізними кожухом, який виконано у вигляді цанги, пристрій обладнано зубчастими сухарями, що закріплені зрізними штифтами на внутрішній поверхні пелюстків розрізного кожуха, гідравлічний привід обладнано гільзою, яка жорстко з'єднана з кільцевим поршнем, на зовнішній поверхні гільзи виконана зубчаста насічка, зубчасті сухарі встановлені з можливістю взаємодії з гільзою по їх спряжених зубчастих насічках з утворенням храпового механізму фіксації герметизуючого елемента в стиснутому стані і елементів фіксації пакера в трубі у робочому положенні, надпоршнева і підпоршнева порожнини сполучені з центральним осьовим каналом радіальними каналами, які виконані у корпусі пакера, пакер обладнано золотником його спрацьовування і золотником його розфіксації, кожен із яких закріплений на трубчастій штанзі і виконаний у вигляді поршня, на зовнішній поверхні золотників виконано паз, що сполучений з внутрішнім каналом трубчастої штанзи за допомогою радіального каналу, виконаного у корпусі золотників, при встановленні кожного із золотників в центральний осьовий канал корпусу пакера паз золотника спрацьовування сполучається з підпоршневою порожниною гідравлічного приводу, а паз золотника розфіксації – з надпоршневою порожниною гідравлічного приводу за допомогою радіальних каналів, виконаних у корпусі пакера, пакер обладнано скидним золотником для сполучення порожнини центрального осьового каналу корпусу пакера над золотником з надпоршневою порожниною, скидний золотник обладнано стопорним кільцем, що закріплене на корпусі пакера зрізними штифтами

Запропонований пакер обладнано герметизуючим елементом, що стискається, і який в розстиснутому стані має діаметр, менший за, діаметр проходного каналу хрестовини колонної головки, що дозволяє здійснювати подачу пакера в свердловину без зняття хрестовини колонної головки. При спрацьовуванні пакера герметизуючий елемент стискається і заповнює кільцевий простір між корпусом пакера і обсадною трубою. Це дозволяє проводити ремонт колонної головки на гирлі свердловини без загрози виникнення аварійного фонтанування

На кресленнях фіг 1 зображена верхня частина запропонованого пакера, поздовжній переріз, права половина – у вихідному положенні, ліва половина – у робочому положенні, на фіг 2 зображена нижня частина запропонованого пакера, поздовжній переріз, при відсутності в свердловині тиску, права половина – у вихідному положенні, ліва – у робочому, на фіг 3 зображена нижня частина запропонованого пакера, поздовжній переріз

при наявності в свердловині тиску права половина – у вихідному положенні, ліва половина – у робочому положенні, права – в кінцевому, на фіг 4 зображений переріз А-А фіг 3, на фіг 5 зображений переріз Б-Б фіг 3

Пакер містить циліндричний складений корпус 1 з центральним осьовим каналом 2. На корпусі 1 пакера у верхній його частині розташований кільцевий герметизуючий елемент 3, що стискається, встановлений з можливістю заповнення зазору між корпусом 1 пакера і обсадною трубою 4 при осьовому стисканні герметизуючого елемента 3. Верхній край кільцевого герметизуючого елемента 3 жорстко зв'язаний з кільцевою рухомою в осьовому напрямку втулкою 5. На зовнішній поверхні рухомої втулки 5 виконані похилі поздовжні пази. Такі ж пази виконані на нерухомій кільцевій втулці 6, встановленій на корпусі 1 пакера вище кільцевої рухомої втулки 5. В пазах кільцевих втулок 5 і 6 розташовані елементи фіксації 7 пакера в трубі 4, встановлені з можливістю взаємодії з втулками 5 і 6 по похилих поверхнях їх пазів і з обсадною трубою 4.

Елементи фіксації пакера в трубі 4 виконано у вигляді підпружинених шліпсів з зубчастою насічкою. В нижній частині пакера на корпусі 1 закріплено трубчастий кожух 8, в верхній частині якого виконано радіальні поздовжні надрізи (див. фіг 5), в результаті чого кожух 8 являє собою цангу. На внутрішній поверхні пелюстків цанги розрізного кожуха 8 закріплені зубчасті сухарі 9 за допомогою зрізних штифтів 10. Зуби сухарів 9 входять у відповідні, спряжені з ними зуби, виконані на зовнішній поверхні гільзи 11. Зуби сухарів 9 і гільзи 11 виконані з одностороннім скосом з можливістю їх взаємодії при проскакуванні зубів з розходженням пелюстків цанги кожуха 8 при осьовому переміщенні гільзи 11 вгору, і жорсткою взаємною фіксацією зубів від переміщення гільзи 11 вниз.

Таким чином, сухарі 9 і гільза 11 складають храповий механізм осьового переміщення гільзи 11. В середній частині складений корпус 1 пакера виконано у вигляді порожнистого штока 12, створюючого разом з гільзою 11 кільцеву камеру гідроциліндра гідравлічного приводу пакера. Гільза 11 жорстко з'єднана з кільцевим поршнем 13, встановленим на порожнистому штоці 12 з можливістю осьового переміщення. Кільцева камера гідроциліндра герметизована з нижнього торця кільцевою кришкою 14, жорстко закріпленою на порожнистому штоці 12, а з верхнього торця – кільцевим уступом корпусу 1 пакера. Кільцева камера гідроциліндра розділена поршнем 13 на надпоршневую 15 і підпоршневую 16 порожнини. Верхній край гільзи 11 жорстко зв'язаний з нижнім краєм герметизуючого елемента 3 за допомогою кільцевих рухомих, в осьовому напрямку, втулок 17 і 18. В зоні кільцевого гідроциліндра гідравлічного приводу пакера центральний осьовий канал 2 виконаний звуженим 19 і утворює зверху кільцевий уступ 20. Надпоршнева 15 і підпоршнева 16 порожнини гідроциліндра сполучені із звуженим каналом 19 радіальними каналами 21 і 22 відповідно, які виконані в порожнистому штоці 12 корпусу 1 пакера. Пакер обладнаний золотником його спрацьовування 23 і золотником його розфіксації 24 (фіг 2), кожен з яких

закріплений на трубчастій штанзі 25 і виконані у вигляді поршня. У верхній частині золотників 23 і 24 виконано кільцевий уступ 26 з пазом 27. Кільцевий уступ 26 служить для обмеження переміщення золотників 23 і 24 в звуженому каналі 19 пакера вниз при посадці кільцевого уступу 26 золотників 23 і 24 на кільцевий уступ 20 центрального осьового каналу 2 корпусу 1 пакера. Паз 27 служить для сполучення простору над і під уступом 26 золотників 23 і 24. На зовнішній поверхні золотників 23 і 24 виконано пази 28 і 29 відповідно, які сполучені з внутрішнім каналом трубчастих штанг 25 за допомогою радіальних каналів 30 і 31, відповідно, виконаних в золотниках 23, 24. При встановленні кожного із золотників 23, 24 в звужений канал 19 корпусу 1 пакера паз 28 золотника спрацювання 23 сполучається з підпоршневою порожниною 16 гідроциліндра підпоршневого приводу пакера, а паз 29 золотника розфіксації 24 – з надпоршневою порожниною 15. На зовнішній поверхні золотника 23, також, виконано поздовжній паз 32, що сполучає надпоршневу порожнину 15 з центральним осьовим каналом 2 корпусу 1 пакера над золотником 23. Пакер також обладнано скидним золотником 33 (див. фіг. 3,4), виконаним у вигляді поршня. У верхній частині скидного золотника 33 закріплено стопорне кільце 34 за допомогою зрізних штифтів 35. Стопорне кільце 34 служить для обмеження переміщення золотника 33 у звуженому каналі 19 вниз при посадці стопорного кільця 34 скидного золотника 33 на кільцевий уступ 20 центрального осьового каналу 2 корпусу 1 пакера. В стопорному кільці 34 виконано пази 36, що сполучають простір над і під кільцем 34. На зовнішній поверхні скидного золотника 33 виконано поздовжній паз 37, що сполучає надпоршневу порожнину 15 з центральним осьовим каналом 2 корпусу 1 пакера над золотником 33. Нижче звуженого каналу 19 центральний осьовий канал 2 утворює розширювану камеру 38, покриту знизу уплывлюючою решіткою 39.

Пакер працює наступним чином.

У вихідному стані пакера (див. фіг. 1,2 – права половина) гільза 11 і жорстко з'єднаний з нею кільцевий поршень 13, кільцеві рухомі втулки 17,18 знаходяться в крайньому нижньому положенні. Кільцевий герметизуючий елемент 3 розтиснутий, жорстко зв'язана з його верхнім краєм рухома кільцева втулка 5 знаходиться у крайньому нижньому положенні. Підпружинені шліпси 7 утоплені в похилих поздовжніх пазах рухомої 5 і нерухомої 6 кільцевих втулок. Центральний осьовий канал 2 пакера відкритий.

В муфту корпусу 1 пакера вкручують подовжений патрубок із запірним пристроєм, наприклад, кульовим краном.

Пакер опускають в заглушену промивальною рідиною свердловину на потрібну глибину. На хрестовині колонної головки встановлені превентори з плашками відповідними діаметру подовженого патрубку. У вихідному стані пакера герметизуючий елемент 3 пакера має мінімальний діаметральний габарит і вільно проходить через отвір у хрестовині.

Після цього, в центральний осьовий канал 2 корпусу 1 пакера руками опускають трубчасту

штангу 25 із закріпленням на її нижньому кінці золотником спрацювання 23. Промивальна рідина при цьому обтікає золотник 23, протікаючи по пазу 27, виконаному на золотнику спрацювання 23. Останній увійде в звужений канал 19 корпусу 1 пакера і зупиниться, торкнувшись кільцевим уступом 26 уступу 20 центрального осьового каналу 2 пакера. При цьому паз 28 золотника спрацювання 23 стане навпроти кільцевої канавки, виконаної у стінці звуженого каналу 19, з радіальним каналом 21. Потім у внутрішньому каналі трубчастої штанги 25 створюють надлишковий тиск, який передається через радіальний канал 30 і паз 28 золотника спрацювання 23 в кільцеву канавку, далі – через радіальний канал 22 порожнистого штоку 12 в підпоршневу порожнину 16 гідроциліндра, герметизовану знизу кільцевою кришкою 14. Під дією тиску кільцевий поршень 13 переміститься вгору. Зливання промивальної рідини із надпоршевої порожнини 15 буде здійснюватися через радіальний канал 21 порожнистого штока 12 в кільцеву, виконану у стінці звуженого каналу 19, далі – по поздовжньому пазу 32 золотника 23 в порожнину центрального осьового каналу 2 пакера над золотником 23. Жорстко з'єднана з кільцевим поршнем 13 гільза 11, кільцеві втулки 17 і 18 перемістяться вгору (див. фіг. 1,2 – ліва половина). Кільцевий герметизуючий елемент 3 стиснеться і заповнить зазор між корпусом 1 пакера і обсадною трубою 4, забезпечивши, таким чином, герметизацію свердловини. При цьому верхній кінець кільцевого герметизуючого елемента 3 перемістить жорстко зв'язану з ним кільцеву втулку 5 вгору. Шліпси 7, взаємодіючи з рухомою 5 і нерухомою 6 кільцевими втулками, по похилих поверхнях їх поздовжніх пазів висунуться в радіальному напрямку до контакту із стінкою обсадної труби 4. Зубчаста насічка шліпсів 7 урізається в тіло обсадної труби 4 і шліпси 7 заклинюються у цьому положенні, фіксуючи пакер в обсадній трубі 4. При переміщенні гільзи 11 вгору кільцеві зуби на її зовнішній поверхні взаємодіють з відповідними зубами сухарів 9, пелюстки цанги кожуха 8, на яких закріплені сухарі 9 розходяться і зуби проскакують, не допускаючи цього при спробі переміщення гільзи 11 вниз. Таким чином, забезпечується фіксація герметизуючого елемента 3 в стиснутому стані, а шліпсів 7 – в заклиненому стані. Після цього трубчасту штангу 25 з золотником спрацювання 23 витягують із корпусу пакера. Так здійснюється фіксація пакера в свердловині в загерметизованому стані.

По закінченні робіт на гирлі свердловини у випадку відсутності в ній тиску пакер знімають наступним чином.

В центральний осьовий канал 2 корпусу 1 пакера руками опускають трубчасту штангу 25 із закріпленням на її нижньому кінці золотником розфіксації 24. Промивальна рідина при цьому обтікає золотник 24, протікаючи по пазу 27, виконаному на золотнику розфіксації 24. Останній увійде в звужений канал 19 корпусу 1 пакера і зупиниться, торкнувшись своїм кільцевим уступом 26 уступу 20 центрального осьового каналу 2 пакера. При цьому, паз 19 золотника розфіксації 24 стане навпроти кільцевої канавки, виконаної в стінці звуженого каналу 19, з радіальним каналом 21. Потім, у вну-

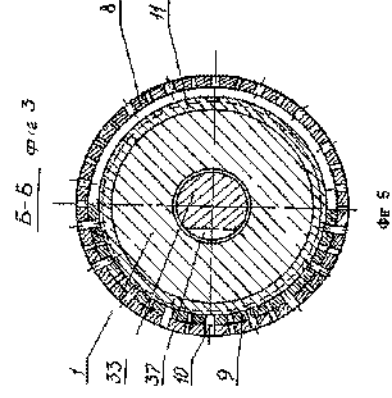
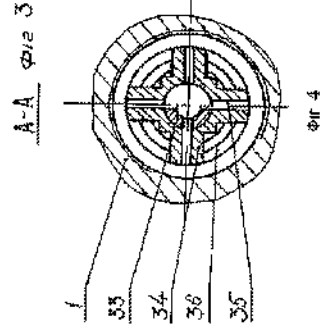
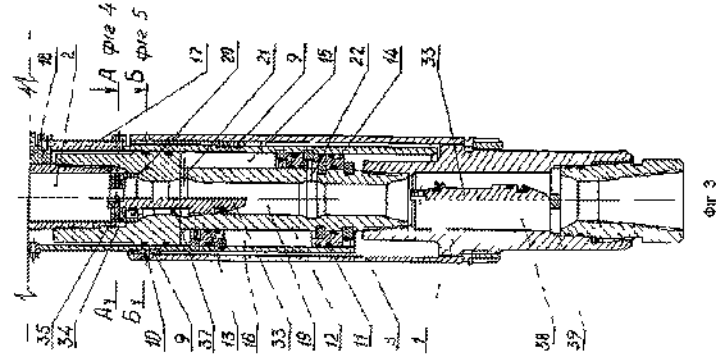
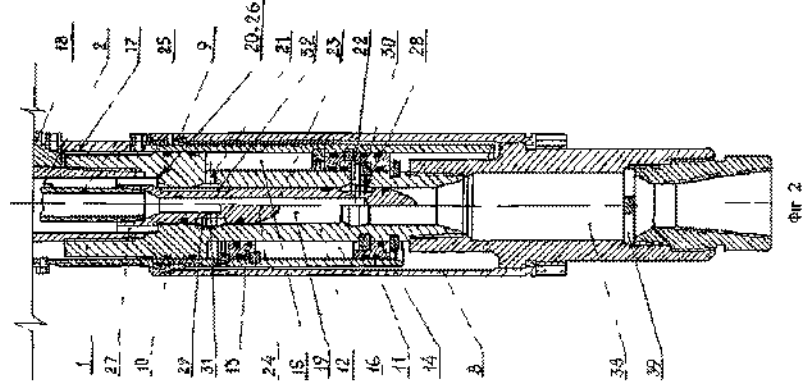
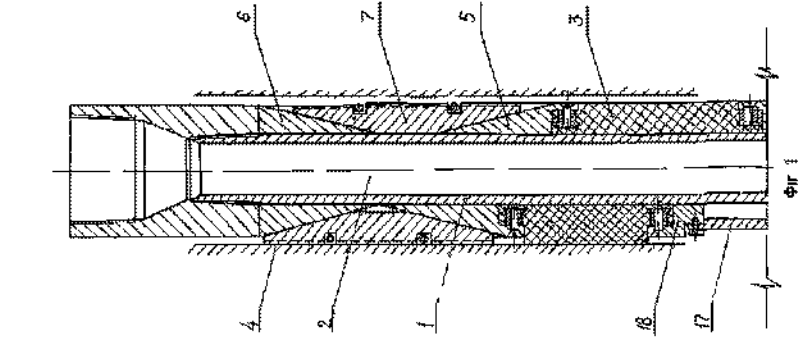
трішньому каналі трубчасті штанги 25 створюють надлишковий тиск, який передається через радіальний канал 31 і паз 29 золотника розфіксації 24 в кільцеву канавку, далі – через радіальний канал 21 порожнистого штока 12 в надпоршневу порожнину 15 гідроциліндра гідралічного приводу пакера. Під дією тиску кільцевий поршень 13 і жорстко з'єднана з ним плъза 11 намагається переміститися вниз, але їх утримують сухарі 9, зуби яких увійшли в зчеплення з відповідними кільцевими зубами на зовнішній поверхні плъзи 11. По досягненню певного тиску зусилля зміщення сухарів 9 вниз досягає величини, при якій відбувається зрізання штифтів 10, за допомогою яких зубчасті сухарі 9 закріплені на внутрішній поверхні пелюстків цанги розрізного кожуха 8. Плъза 11 із зчепленнями з нею зубчастими сухарями 9 переміститься вниз у вихідне положення (див. фіг. 3 – права половина). Зливання промивальної рідини із підпоршневої порожнини 16 буде здійснюватися через радіальний канал 22 порожнистого штока в порожнину звуженого каналу 19 корпусу 1 пакера під золотником 24. При переміщенні вниз плъза 11 потягне за собою кільцеві втулки 17 і 18, і нижній край кільцевого герметизуючого елемента 3. Під дією внутрішніх пружних сил останній розтиснеться і прийме вихідні розміри. При цьому, верхній край кільцевого герметизуючого елемента 3 потягне кільцеву втулку 5 вниз. При переміщенні останньої вниз підпружинені шліпси 7 розклинються і відійдуть від стінки обсадної труби 4. Таким чином, пакер розфіксується і звільниться для підйому із свердловини. Після цього трубчасту штангу 25 з золотником розфіксації 24 видаляють із корпусу 1 пакера.

Якщо під час робіт, у свердловині з встановленим пакером, появився тиск, запірний пристрій, закріплений на подовженому патрубку, закривають. Під дією свердловинного тиску шліпси 7 додатково заклинюються між рухомою кільцевою втулкою 5 і стінкою обсадної труби 4, що перешкоджає переміщенню пакера вгору.

У випадку, якщо тиск у свердловині закачуванням промивальної рідини знизити не вдається, виникає необхідність зняття пакера під тиском, з метою наступного спуску насосно-компресорних

труб у свердловину і проведення промивки свердловини. Для цього на гірлі додатково встановлюють превентор з подовженою котушкою, котрі разом утворюють шлюзову камеру. Потім, на гірлі встановлюють герметизуючу головку, ущільнюючу подовжений патрубок на зовнішній поверхні. У подальшому, на гірлі встановлюють домкратний блок для спуску труб у свердловину під тиском. Утримуючи подовжений патрубок від виштовхування із свердловини домкратним блоком, пакер знімають наступним чином. Через лубрикатор в подовжений патрубок опускають скидний золотник 33, потім у внутрішньому каналі подовженого патрубка створюють надлишковий тиск і прокачують скидний золотник 33 вниз. Останній увійде в звужений канал 19 корпусу 1 пакера і зупиниться, торкнувшись стопорним кільцем 34 уступу 20 центрального осевого каналу 2 пакера. При цьому, подовжний паз 37 скидного золотника 33 зупиниться напроти кільцевої канавки з радіальним каналом 21. Тиск, що створюється в порожнині подовженого патрубка, розповсюджується через радіальний канал 21 порожнистого штока в надпоршневу порожнину 15 гідроциліндра гідралічного приводу пакера. По досягненні певного тиску відбудеться зрізання штифтів 10 і пакер розфіксується і розгерметизується, описаним вище способом, і звільниться для підйому із свердловини. Потім пакер піднімають у шлюзову камеру. Після закриття нижнього превентора з глухими плашками стравлюють тиск у шлюзовій камері і видаляють пакер.

У випадку, якщо необхідно мати сполучення з порожниною центрального осевого каналу 2 пакера нижче скидного золотника 33 після розфіксації пакера під тиском (якщо до пакера, наприклад, знизу була підвішена колона насосно-компресорних труб), в подовженому патрубку створюють ще більш високий тиск, ніж при зрізання штифтів 10. При цьому відбудеться зрізання штифтів 35 за допомогою яких на скидному золотнику закріплене стопорне кільце 34. Золотник 33 переміститься вниз по звуженому каналу 19, потрапить у розширювальну камеру 38 і упаде на уповнюючу решітку 39. Таким чином відбудеться відкриття центрального осевого каналу 2 пакера.



ДП «Український інститут промислової власності» (Україна)
вул. Смі' Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71