

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202290879** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2022.06.30**

(51) Int. Cl. *E21B 7/08* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2020.09.16**

(54) **БУРОВОЙ УЗЕЛ И СПОСОБ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

(31) **2019/06123**

(72) Изобретатель:

(32) **2019.09.17**

**Бишофф Николас Якобус (ZA)**

(33) **ZA**

(86) **PCT/IB2020/058600**

(74) Представитель:

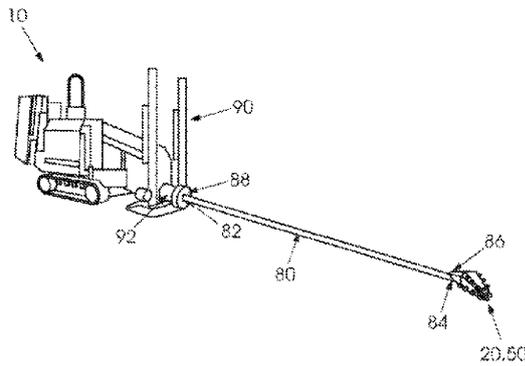
(87) **WO 2021/053526 2021.03.25**

**Бавлакова А.В. (KZ)**

(71) Заявитель:

**ОРИК ДРИЛЛ МАНЮФАКЧУРИНГ  
(ПТИ) ЛТД. (ZA)**

(57) Буровой узел для применения в бестраншейном подземном бурении, содержащий буровой башмак, имеющий корпус с задней частью и передней частью, при этом в последней выполнена выемка, а первая содержит буровые долота, расположенные на переднем конце, противоположных боковых сторонах и флангах задней части для способствования функционированию башмака в качестве инструмента для пилотного бурения прохода и в качестве расширительного инструмента; буровую головку, съемным образом установленную на буровом башмаке посредством выемки и находящуюся в сообщении со средством направленного наведения; колонну соединяемых буровых штанг, имеющую задний конец и передний конец в соединенном состоянии, и по которой может осуществляться качание бурового раствора в направлении бурового башмака; сочленение для соединения переднего конца с указанной буровой головкой и соединитель для соединения переднего конца с транспортным средством. В изобретении представлен буровой башмак, а также способ его применения и производства.



**A1**

**202290879**

**202290879**

**A1**

МПК:

E21B 7/08 2006.1

E21B 10/26 E21B 7/046 E21B 7/064

## **БУРОВОЙ УЗЕЛ И СПОСОБ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Настоящее изобретение относится к операциям, осуществляемым под землей, и оборудованию для выполнения работ сквозь камень и подобные камню материалы, цемент, песок и глину. Более конкретно, изобретение относится к буровому узлу, выполненному с возможностью осуществления продольного, относительно поверхностного бурения для заглубления горизонтальных и вертикальных отверстий в подземных областях, где подземные породы сложно и трудно поддаются разлому, а конструкции, находящиеся над поверхностью земли, должны остаться нетронутыми. В изобретении также представлен способ применения такого бурового узла при выполнении подземных операций бурения и способ его производства.

### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Подземная земляная масса не всегда содержит мягкую почву или материалы, в которые легко можно проникнуть. Достаточно часто приходится сталкиваться с твердыми каменистыми участками, что приводит к поломкам традиционного оборудования для подземного бурения. Несмотря на появляющиеся с годами улучшения в области буровых башмаков, эти усовершенствованные башмаки все еще остаются дорогими и зачастую не могут быть использованы в участках, где требуется относительно поверхностное или так называемое горизонтально направленное бурение. Такие участки включают сквозные каналы, проходящие под покрытыми

битумом дорогами, под железнодорожными и автомобильными туннелями, мостами, реками и через горы.

Распространенные технологии конструирования относительно поверхностных сквозных каналов включают в себя использование бурового узла для бурения сквозного прохода от относительно поверхностного до глубокого с использованием колонны буровой трубы, имеющей буровое долото на буровом башмаке, прикрепленном к переднему концу буровой колонны. По мере продвижения буровой колонны в землю, изначально под косым углом, а затем горизонтально, буровой башмак сталкивается с различными образованиями пород, некоторые из которых могут быть неустойчивыми и вызвать поломку.

Буровая колонна в целом продвигается в землю под действием сжатого воздуха с использованием компрессоров, что обуславливает дополнительные затраты на бурение.

Другой недостаток традиционной буровой машины горизонтальной направленности заключается в том, что в ней требуется использование расширителя после того, как была получена желаемая длина сквозного прохода, при прохождении, например, под дорогой. Расширитель съемным образом устанавливается на буровой головке после первичного бурения и вытягивается назад через сквозной проход, тем самым расширяя сквозной проход и увеличивая его диаметр.

Следует понимать, что буровой узел, согласно настоящему изобретению, направлен по меньшей мере на частичное устранение недостатков, связанных с общедоступными буровыми узлами, и что он выполнен с возможностью обеспечения безопасных каналов для инженерных линий, предназначенных для оптоволоконных кабелей, телефонных линий, газопровода, водопровода или электропровода в участках, где происходит

отказ традиционных буровых узлов или затраты на их эксплуатацию там слишком высоки.

Еще одна цель изобретения заключается в представлении упрощенного бурового узла и способа применения в подземной среде, где конструкции над поверхностью земли должны остаться нетронутыми.

### **РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

В широком смысле, в настоящем изобретении представлен буровой узел для применения в горном деле или бестраншейном подземном бурении, содержащий: буровой башмак, имеющий разнесенные друг от друга буровые долота, расположенные на противоположных сторонах и флангах корпуса бурового башмака, для способствования функционированию в качестве инструмента для пилотного бурения прохода и расширительного инструмента; буровую головку, съемным образом установленную на буровом башмаке и находящуюся в сообщении со средством направленного наведения, находящимся удаленно относительно бурового башмака и действующего для наведения движения буровой головки под косым углом, вертикально или горизонтально в землю; колонну соединяемых буровых штанг, имеющую задний конец и передний конец в соединенном состоянии, и по которой может осуществляться качание бурового раствора в направлении выпускного отверстия для раствора, которое выполнено в буровом башмаке; сочленение для соединения переднего конца с указанной буровой головкой; и соединитель для соединения переднего конца с D-образной скобой и поворотным кулаком транспортного средства, которое обычно, но не обязательно, представляет собой буровую машину.

Более того, буровой башмак имеет форму и конфигурацию, которые выполнены для обеспечения функционирования в качестве инструмента для пилотного бурения прохода и расширительного инструмента.

В варианте реализации, буровой башмак может содержать корпус, являющийся симметричным вокруг продольной оси. Корпус может содержать переднюю часть, в которой выполнена выемка для съемного размещения буровой головки, и заднюю часть, на которой съемным образом прикреплено множество долот или, в качестве альтернативы, оно выполнено за единое целое с буровым башмаком и образует с ним однородную конструкцию. Долота могут находиться друг от друга на одинаковом расстоянии. В выемке может быть выполнено множество находящихся на расстоянии друг от друга отверстий для размещения крепежных элементов.

В варианте реализации, задняя часть может быть разделена на в целом плоскую переднюю секцию и в целом плоскую заднюю секцию, при этом секции соединены в центральной части корпуса, имеющей наибольшую ширину и глубину. Плоскости задней секции и передней секции могут образовывать между собой угол больше 180 градусов, составляющий от приблизительно 190° до приблизительно 230°.

Задняя и передняя секции могут содержать фланги, каждый из которых определяет скошенную поверхность, которая отклоняется в направлении от соответствующих плоскостей задней и передней секций под острым углом от 20° до 80°, и которые становятся скошенными по мере их приближения к соответствующим переднему и заднему концам бурового башмака.

В задней секции может быть выполнено множество отверстий для съемного размещения в них крепежных элементов для посадки в соответствующие отверстия, выполненные в буровой головке.

Для башмака могут быть предусмотрены в целом плоские боковые стороны, при этом стороны, как правило, расположены непосредственно друг напротив друга с боковых сторон продольной оси и проходят в целом под

прямыми углами к соответствующим в целом плоским задней и передней секциям.

Смежно с соответствующими в целом плоскими сторонами могут быть предусмотрены скошенные окаймления, которые заканчиваются у гладкой поверхности передней части. Окаймления могут проходить косо в направлении от в целом плоских боковых сторон.

В варианте реализации, все фланги, окаймления и стороны отклонены под углом от центральной части корпуса по мере прохождения флангов, окаймлений и сторон в направлении соответствующих заднего и переднего концов, при этом центральная часть имеет наибольшую ширину и глубину. В варианте реализации изобретения предусмотрено четыре фланга, четыре окаймления и четыре стороны.

В варианте реализации, буровая головка может содержать один или более каналов, которые находятся в сообщении с колонной буровой трубы и по которым может осуществляться качание бурового раствора для выхода из одного или более выпускных отверстий вблизи выемки.

В изобретении также представлен способ бестраншейного подземного бурения и расширения, включающий этапы, на которых:

обеспечивают буровой узел, описанный выше;

прикрепляют буровой башмак к буровой головке;

соединяют передний конец колонны буровой трубы с указанной буровой головкой посредством сочленения;

соединяют задний конец указанной колонны буровой трубы с силовой D-образной скобой и поворотным кулаком транспортного средства посредством соединителя;

приводят D-образную скобу и поворотный кулак во вращение для вращения колонны буровой трубы вместе с буровой головкой и буровым башмаком;

наводят буровую головку с помощью средства направленного наведения, находящегося удаленно относительно буровой головки, для движения под косым углом, вертикально и горизонтально в землю, при этом качая буровой раствор по буровому узлу.

Кроме того, в изобретении представлен способ производства бурового башмака, включающий следующие этапы, на которых:

обеспечивают массу металлического сплава, подходящего для подземного бурения;

подвергают указанную массу металлообработке для формирования продолговатого корпуса башмака, который симметричен вокруг продольной оси и имеет центральную поперечную часть с шириной и глубиной, которые больше, чем ее передний и задний концы, и определяет множество линейных плоскостей на указанном корпусе, которые расположены под наклоном к указанным переднему и заднему концам, а также выемку для съемного размещения буровой головки, имеющей комплементарную форму, по которой может осуществляться качание бурового раствора.

## **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Изобретение далее будет описано на примере со ссылкой на сопроводительные неограничивающие иллюстративные чертежи. На чертежах:

На **Фигуре 1** показан изометрический вид бурового узла для бестраншейного подземного бурения, в соответствии с вариантом реализации изобретения;

На **Фигуре 2** показан изометрический вид сверху, справа, спереди бурового башмака, соединенного с буровой головкой бурового узла, показанного на Фигуре 1;

На **Фигуре 3** показан изометрический вид снизу, справа, спереди буровой головки бурового узла, показанного на Фигуре 1;

На **Фигуре 4** показан изометрический вид слева спереди задней части бурового башмака, показанного на Фигуре 2, без соединенных с ним долот;

На **Фигуре 5** показан изометрический вид слева спереди передней части бурового башмака, показанного на Фигуре 2, без соединенных с ним долот;

На **Фигуре 6** показан изометрический вид спереди бурового башмака, показанного на Фигуре 2, без соединенных с ним долот; и

На **Фигуре 7** показан изометрический вид сзади бурового башмака, показанного на Фигуре 2, без соединенных с ним долот.

### **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

На Фигурах, ссылочное обозначение 10 относится к буровому узлу для бестраншейного подземного бурения, в соответствии с изобретением.

Подобным образом, ссылочное обозначение 20, которое наилучшим образом показано на Фигуре 2, относится к буровому башмаку для применения с буровым узлом 10 при подземном бурении, в соответствии с изобретением.

Как изображено на Фигурах 2, 3, 4 и 5, буровой башмак 20 выполнен с возможностью съемного прикрепления к буровой головке 50 (Фигура 3) посредством болтов (не показаны), проходящих через отверстия 52.

Компоненты бурового узла 10 включают в себя буровой башмак 20 и буровую головку 50 вместе со средством направленного наведения (как правило, по типу «джойстика», однако оно не показано), расположенного удаленно относительно бурового башмака и действующего для наведения движения буровой головки 50 под косым углом, вертикально и/или горизонтально в землю. Дополнительные компоненты включают в себя колонну буровых штанг или труб 80, подходящий соединитель 88 и сочленение 86, а также буровую машину 90 с вращающейся силовой D-образной скобой и поворотным кулаком 92, что наилучшим образом показано на Фигуре 1.

Буровая головка 50, показанная на Фигуре 3, предпочтительно, съемным образом прикреплена к буровому башмаку 20, находится в сообщении со средством направленного наведения, предназначенного для наведения движения буровой головки 50 изначально под косым углом по мере ее вхождения в землю, затем – вертикально для достижения подходящей глубины бурения, и, наконец, горизонтально для прохождения под, например, покрытой битумом или асфальтированной дорогой, не повреждая ее.

Как показано на чертежах, колонна буровых штанг 80 имеет задний конец 82

и передний конец 84. Соединитель 88 обеспечивает функциональное соединение между задним концом 82 и валом отбора мощности, соединенным с вращающейся силовой D-образной скобой и поворотным кулаком 92, а сочленение 86 обеспечивает функциональное соединение между передним концом 84 и буровой головкой 50.

Соединенные трубы 80 выполнены полыми для обеспечения возможности качания бурового раствора по ним. Трубы 80 также находятся в функциональном сообщении по текучей среде с буровой головкой 50.

Уникальная форма корпуса 20 бурового башмака, которая наилучшим образом показана на Фигурах 2, 4, 5, 6 и 7 чертежей, на которых его форма показана с искажением относительно квадратной, прямоугольной и треугольной форм путем вытягивания в продольном и поперечном направлении, обеспечивает то, что буровой узел 10 может одновременно действовать как в качестве инструмента для пилотного бурения прохода, так и в качестве расширительного инструмента.

Ссылаясь на Фигуры 4 и 5, корпус 20 бурового башмака является симметричным вокруг продольной оси у-у. Корпус 20, как наилучшим образом показано на Фигуре 5, содержит переднюю часть 22, имеющую в целом гладкую поверхность 24, в которой выполнена выемка 26 для съемного размещения буровой головки 50. Как показано, выемка 26 имеет разнесенные друг от друга отверстия 21 для размещения крепежных элементов (не показаны) для закрепления буровой головки 50 в выемке 26.

Корпус 20 бурового башмака также имеет заднюю часть 30, к которой съемным образом прикреплено множество долот 32, как наилучшим образом показано на Фигуре 2. В других вариантах реализации настоящего изобретения предусмотрено, что долота 32 выполнены за единое целое с буровым башмаком 20 и образуют с ним однородную конструкцию. Как

правило, но не обязательно, долота 32 находятся друг от друга на одинаковом расстоянии на задней части 30. Долота 32 имеют одинаковую форму и имеют цилиндрическое основание, которое сужается в направлении заостренного кончика. Как правило, долота 32 выполнены из закаливаемой на воздухе стали, которая находится в металлургической связи с частицами карбида вольфрама. Это увеличивает срок службы бурового башмака при эксплуатации в условиях твердых пород.

Как можно увидеть на Фигуре 4, задняя часть 30 разделена на в целом плоскую переднюю секцию 34 и в целом плоскую заднюю секцию 36, при этом секции сходятся в центральной части 36 корпуса 20, а центральная часть имеет наибольшую ширину и глубину по сравнению с остальной частью корпуса 20. Центральная часть 36 выглядит, как расширенный пояс на корпусе 20. Плоскости задней секции и передней секции 36, 34 образуют между собой угол больше 180 градусов, составляющий от 190° до 230°.

Задняя и передняя секции 36, 34 также определяют фланги 38.1; 38.2, которые отклоняются в направлении от соответствующих плоскостей задней и передней секций 36, 34 под острым углом от 20° до 80°, и которые становятся скошенными по мере их приближения к соответствующим переднему и заднему концам корпуса 20 бурового башмака.

В задней секции 36 выполнено множество отверстий 21 для съемного размещения в них крепежных элементов, таких как болты, для посадки в соответствующие отверстия 52, выполненными в буровой головке 50.

Продолжая ссылаться на Фигуру 4, на корпусе 20 башмака сформирована пара в целом плоских боковых сторон 40.1 и вторая пара в целом плоских боковых сторон 40.2. Каждая из пар 40.1; 40.2 размещена непосредственно друг напротив друга на боковых сторонах продольной оси Y-Y. Стороны 40 проходят в целом под прямыми углами к плоскостям соответствующих

задней и передней секций 36, 34.

Две пары окаймлений 42.1; 42.2, смежных с соответствующими в целом плоскими сторонами 40.1; 40.2, заканчиваются у гладкой поверхности 24 передней части 22. Окаймления 42 сформированы таким образом, чтобы проходить косо в направлении от в целом плоских боковых сторон 40 к продольной оси Y-Y.

Как показано на чертежах, на корпусе 20 выполнено две расположенные друг напротив друга пары флангов 38.1; 38.2, две расположенные друг напротив друга пары окаймлений 42.1; 42.2 и две расположенные друг напротив друга пары боковых сторон 40.1; 40.2. Все фланги 38, окаймления 42 и стороны 40 проходят под углом от центральной части или расширенного пояса 36 корпуса 20 по мере их прохождения в направлении соответствующих заднего и переднего концов 44, 46, что наилучшим образом показано на Фигурах 4 и 5.

Ссылаясь на Фигуру 3, буровая головка 50 состоит из двух каналов 54, которые находятся в сообщении с колонной буровой трубы 80 и по которым может осуществляться качание бурового раствора для выхода из одного или более выпускных отверстий вблизи выемки 26.

В ходе эксплуатации получают буровой узел 10, описанный в настоящем документе, с его соответствующими компонентами. После этого, путем использования подходящих болтов, проходящих через отверстия 21 и 52, буровую головку 50 прикрепляют для посадки в выемке 26 в корпусе 20 бурового башмака. Предпочтительно, крепежные элементы подходящим образом закручиваются с помощью комплементарных гаек (не показаны).

После этого передний конец 84 колонны буровых штанг 80 соединяют с помощью сочленения 86 с буровой головкой 50 на ее задней стороне. Затем

задний конец 82 колонны буровых штанг 80 соединяют с помощью соединителя 88 с вращающимся валом 92 отбора мощности транспортного средства 90. Далее происходит приведение вала 92 отбора мощности во вращение, что, в свою очередь, обеспечивает вращение колонны буровых штанг 80 вместе с буровой головкой 50 и буровым башмаком 20, прикрепленным к ней.

Наконец, наводят буровую головку 50 с помощью средства направленного наведения (не показано), находящегося удаленно относительно буровой головки, для движения под косым углом, вертикально и, в конечном счете, горизонтально в землю, при этом качая буровой раствор по башмаку 20.

Несмотря на то, что были показаны и описаны предпочтительные варианты реализации изобретения, следует понимать, что они предназначены не для ограничения объема изобретения, а для охвата всех модификаций и альтернативных способов, включая: способы применения бурового узла 10, входящие в рамки сущности и объема изобретения.

По мнению Заявителя, буровой узел 10, согласно настоящему изобретению, по меньшей мере частично устраняет недостатки традиционных устройств для бестраншейного бурения благодаря тому, что он обеспечивает точную, крепкую, функциональную и экономически эффективную альтернативу, которая содержит меньшее количество компонентов и является более простой в изготовлении по сравнению с распространенными буровыми устройствами и которая обеспечивает возможность осуществления одновременно расширения и бурения.

Изобретение, для которого испрашивается патентная защита, определено в представленной далее формуле изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Буровой узел для применения в бестрашнейном подземном бурении, содержащий:

буровой башмак, имеющий корпус с задней частью и передней частью, при этом в последней выполнена выемка, а первая содержит множество разнесенных друг от друга буровых долот, расположенных на переднем конце, противоположных боковых сторонах и флангах задней части для способствования функционированию башмака в качестве инструмента для пилотного бурения прохода и в качестве расширительного инструмента;

буровую головку, съемным образом установленную на буровом башмаке посредством выемки и находящуюся в сообщении со средством направленного наведения, находящимся удаленно относительно бурового башмака и действующего для наведения движения буровой головки под косым углом, вертикально или горизонтально в землю;

колонну соединяемых буровых штанг, имеющую задний конец и передний конец в соединенном состоянии, и по которой может осуществляться качание бурового раствора в направлении выпускного отверстия для раствора, которое выполнено в буровом башмаке;

сочленение для соединения переднего конца с указанной буровой головкой; и

соединитель для соединения переднего конца с D-образной скобой и поворотным кулаком транспортного средства.

2. Буровой узел по п. 1, отличающийся тем, что транспортное средство представляет собой буровую машину.
3. Буровой узел по п. 1, отличающийся тем, что буровой башмак содержит корпус, являющийся симметричным вокруг продольной оси.
4. Буровой узел по п. 3, отличающийся тем, что к задней части съемным образом прикреплено множество долот.
5. Буровой узел по п. 3, отличающийся тем, что множество долот выполнено за единое целое с задней частью и образует с ней однородную конструкцию.
6. Буровой узел по п. 4 или п. 5, отличающийся тем, что долота, размещенные на флангах, образуют линейный ряд долот, которые находятся друг от друга на одинаковом расстоянии.
7. Буровой узел по п. 4 или п. 5, отличающийся тем, что долота, размещенные на сторонах, образуют линейную компоновку долот, которые находятся друг от друга на одинаковом расстоянии, за исключением одного долота, которое расположено неравномерно относительно линейной компоновки долот.
8. Буровой узел по п. 7, отличающийся тем, что одно долото размещено ближе всех к передней части корпуса, между первым и вторым долотом на соответствующих сторонах корпуса.
9. Буровой узел по п. 1, отличающийся тем, что множество долот проходят в направлении от переднего конца корпуса, при этом соответствующие продольные оси каждого долота проходят параллельно продольной оси корпуса.

10. Буровой узел по п. 1, отличающийся тем, что в выемке выполнено множество разнесенных друг от друга отверстий для размещения крепежных элементов.
11. Буровой узел по п. 1, отличающийся тем, что задняя часть разделена на в целом плоскую переднюю секцию и в целом плоскую заднюю секцию, при этом секции сходятся в центральной части корпуса, имеющей ширину и глубину, которые больше, чем остальная часть корпуса.
12. Буровой узел по п. 11, отличающийся тем, что плоскости задней секции и передней секции образуют между собой угол больше 180 градусов, составляющий от 190° до 230°.
13. Буровой узел по п. 12, отличающийся тем, что задняя и передняя секции содержат фланги, которые отклоняются в направлении от соответствующих плоскостей задней и передней секций под острым углом от 20° до 80°, и которые становятся скошенными по мере их приближения к соответствующим переднему и заднему концам бурового башмака.
14. Буровой узел по п. 13, отличающийся тем, что в задней секции выполнено множество отверстий для съемного размещения в них крепежных элементов для посадки в соответствующие отверстия, выполненные в буровой головке.
15. Буровой узел по п. 14, отличающийся тем, что боковые стороны в целом являются плоскими и расположены непосредственно друг напротив друга с противоположных сторон продольной оси и проходят в целом под прямыми углами к соответствующим в целом плоским задней и передней секциям.

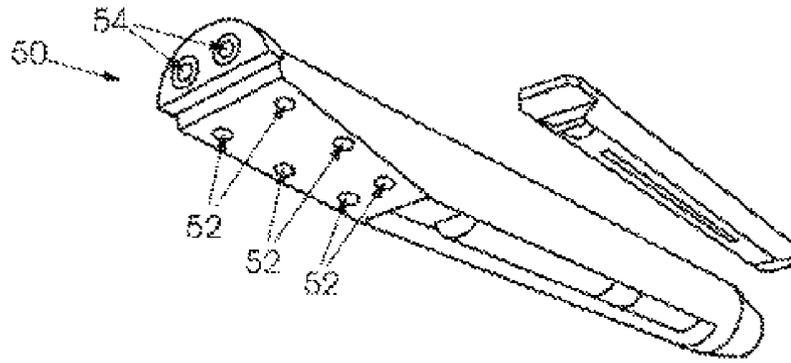
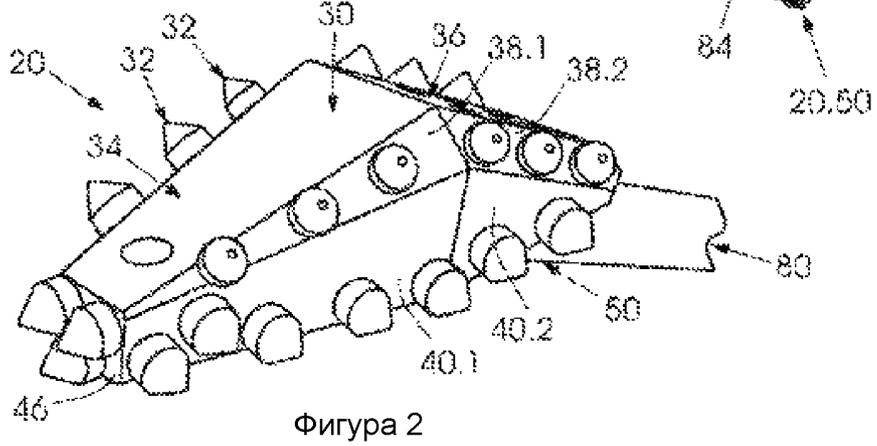
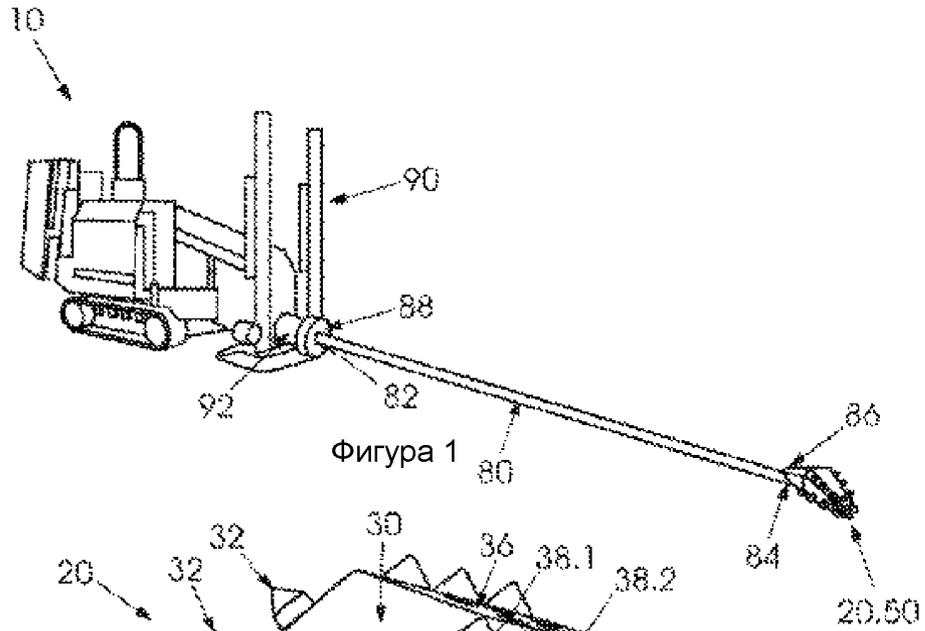
16. Буровой узел по п. 15, отличающийся тем, что смежно с соответствующими в целом плоскими боковыми сторонами предусмотрены окаймления, при этом каждое окаймление заканчивается у гладкой поверхности передней части.
17. Буровой узел по п. 16, отличающийся тем, что окаймления проходят косо в направлении от в целом плоских боковых сторон.
18. Буровой узел по п. 16 или п. 17, отличающийся тем, что все фланги, окаймления и боковые стороны отклонены под углом от центральной части корпуса по мере прохождения флангов, окаймлений и сторон в направлении соответствующих заднего и переднего концов, при этом центральная часть имеет наибольшую ширину и глубину.
19. Буровой узел по любому из пп. 17-18, отличающийся тем, что корпус бурового башмака содержит передний конец, задний конец, два противоположных скошенных фланга, наклоненные в направлении переднего конца, два противоположных скошенных фланга, наклоненные в направлении заднего конца, два противоположных скошенных окаймления, наклоненные в направлении переднего конца, два противоположных скошенных окаймления, наклоненные в направлении заднего конца, две противоположных боковых стороны, наклоненные в направлении переднего конца, и две противоположных боковых стороны, наклоненные в направлении заднего конца.
20. Буровой узел по п. 19, отличающийся тем, что буровая головка содержит один или более каналов, которые находятся в сообщении с колонной буровой штанги и по которым может осуществляться качание бурового раствора для выхода из множества выпускных отверстий вблизи выемки.

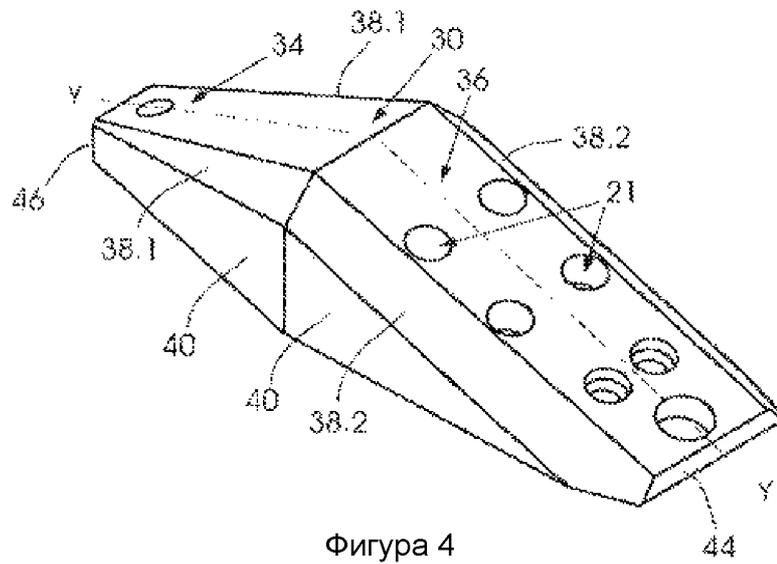
21. Буровой башмак, по существу описанный в настоящем документе со ссылкой и иллюстрацией на Фигуре 2, и далее руководствуясь Фигурами 4-7 сопроводительных чертежей.
22. Буровой узел, по существу описанный в настоящем документе со ссылкой и иллюстрацией Фигуры на Фигуре 1, и далее руководствуясь Фигурой 3 и Фигурами 4-7 сопроводительных чертежей.
23. Способ бестраншейного подземного бурения и расширения, включающий этапы, на которых:
  - обеспечивают буровой узел по любому из пп. 1-20;
  - прикрепляют буровой башмак к буровой головке;
  - соединяют передний конец соединенной колонны буровой штанги с указанной буровой головкой посредством сочленения;
  - соединяют задний конец указанной колонны буровых штанг с D-образной скобой и поворотным кулаком силового транспортного средства посредством соединителя;
  - приводят D-образную скобу и поворотный кулак во вращение для вращения колонны буровых штанг вместе с буровой головкой и буровым башмаком; и
  - наводят буровую головку с помощью средства направленного наведения, находящегося удаленно относительно буровой головки, для движения под косым углом, вертикально и горизонтально в землю, при этом качая буровой раствор по буровому узлу.

24. Способ производства бурового башмака, включающий следующие этапы, на которых:

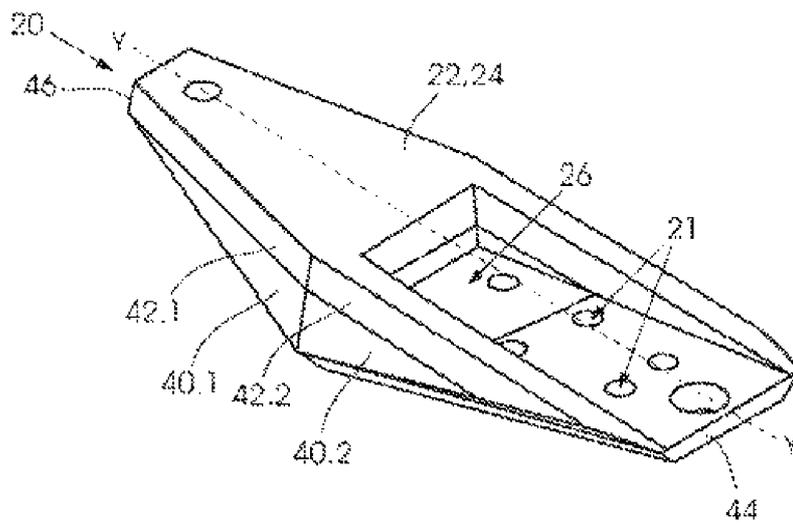
обеспечивают массу металлического сплава, подходящего для подземного бурения;

подвергают указанную массу металлообработке для формирования продолговатого корпуса башмака, который симметричен вокруг продольной оси и имеет центральную поперечную часть с шириной и глубиной, которые больше, чем ее передний и задний концы, и определяет множество линейных плоскостей на указанном корпусе, которые расположены под наклоном к указанным переднему и заднему концам, а также выемку для съемного размещения буровой головки, имеющей комплементарную форму, по которой может осуществляться качение бурового раствора.

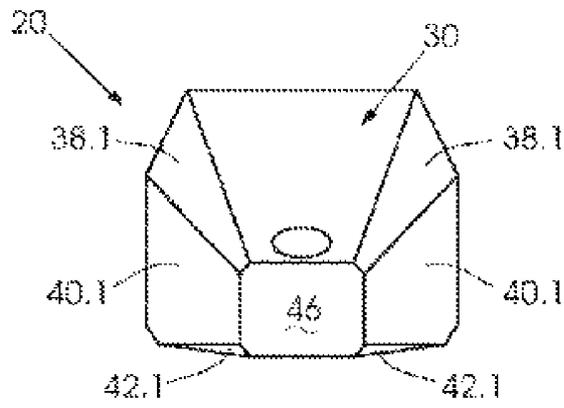




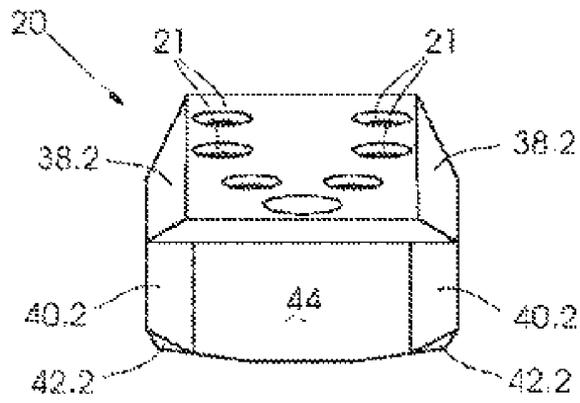
Фигура 4



Фигура 5



Фигура 6



Фигура 7