



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01V 3/165 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024122207, 31.07.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.07.2024

Дата регистрации:
02.12.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.07.2024

(45) Опубликовано: 02.12.2024 Бюл. № 34

Адрес для переписки:
454014, г. Челябинск, а/я 2562, Крымской
Тамаре Алиевне

(72) Автор(ы):

Наговицын Александр Леонидович (RU),
Малюгин Сергей Александрович (RU),
Соловьев Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Наговицын Александр Леонидович (RU)

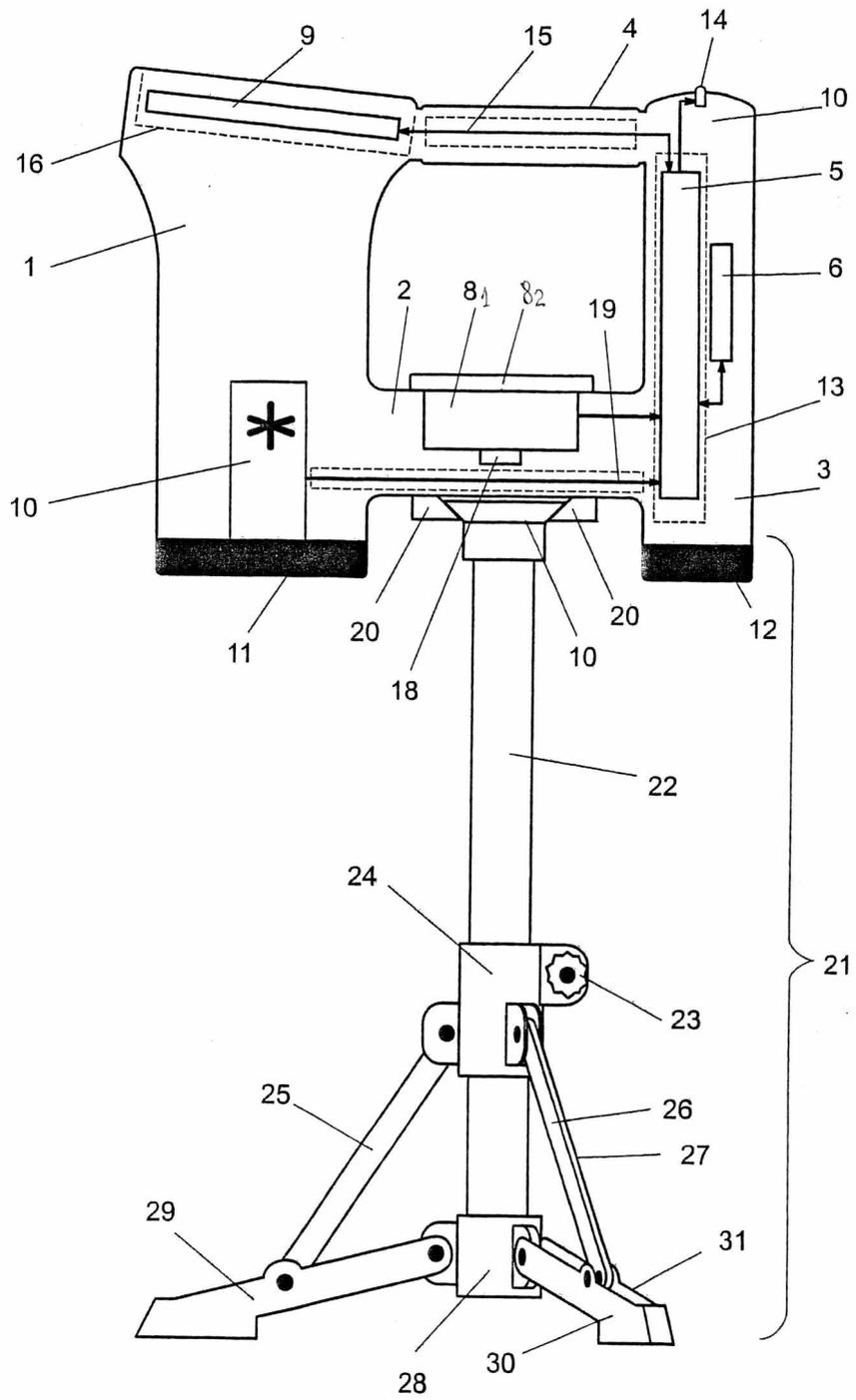
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2175368 C2, 27.10.2001. US
9703002 B1, 11.07.2017. US 9411066 B1, 09.08.2016.
US 8106660 B1, 31.01.2012. US 10761233 B2,
01.09.2020. US 7336078 B1, 26.02.2008. DE
602006008328 D1, 17.09.2009.

(54) Локатор для определения местоположения зонда при горизонтально направленном бурении

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам локации местоположения инструмента при горизонтально направленном бурении с помощью электромагнитных полей. Технический результат - повышение удобства эксплуатации при повышении точности локации. Локатор состоит из неразъемно соединенных между собой и расположенных вертикально вдоль общей продольной оси трех полых частей - модулей 1, 2, 3. Крайние модули 1 и 3 корпуса выполнены соразмерными по высоте и ширине и соединены между собой полрой ручкой 4 в их верхней части, а в нижней их части - средним модулем 2 корпуса, имеющим высоту в 1/4 высоты первого и третьего модулей. В модуле 3 корпуса размещена приемная часть, включающая блок 5 управления и обработки информации с зонда и приемопередающий радиомодуль 6. В модуле 2 расположен аккумуляторный блок 8₁ с крышкой 8₂. В верхней части модуля 1 размещен индикатор 9 для отображения информации с зонда, располагаемого в буровой, а в нижней его части размещен блок 10 магнитных антенн с общим

магнитным центром. Нижние части первого и третьего модулей 1 и 3 корпуса снабжены снизу защитными износостойкими накладками 11 и 12. Верхняя часть первого модуля 1 выполнена с расширением его вдоль продольной оси, а расположенный в ней прямоугольный индикатор 9 выполнен вытянутым вдоль продольной оси, приподнят к наружной стороне модуля 1 корпуса и соразмерен с его верхней частью. Размещенные в модуле 3 узлы приемной части расположены в нем вертикально в виде сэндвича: блок 5 управления и обработки информации, снабженный защитным магнитным экраном 13, и приемопередающий радиомодуль 6. При этом в верхней части модуля 3 размещен выходящий наружу мигающий светодиодный индикатор 14. В полрой ручке 4 размещен экранированный кабель 15 связи, соединяющий между собой снабженный с боковых и нижней сторон защитным магнитным экраном 16 индикатор 9 в модуле 1 и снабженный защитным магнитным экраном 13 блок 5 управления и обработки информации в модуле 3. 1 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01V 3/165 (2024.08)

(21)(22) Application: **2024122207, 31.07.2024**

(24) Effective date for property rights:
31.07.2024

Registration date:
02.12.2024

Priority:

(22) Date of filing: **31.07.2024**

(45) Date of publication: **02.12.2024** Bull. № 34

Mail address:

**454014, g. Chelyabinsk, a/ya 2562, Krymskoj
Tamare Alievne**

(72) Inventor(s):

**Nagovitsyn Aleksandr Leonidovich (RU),
Malyugin Sergej Aleksandrovich (RU),
Solovev Andrej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Nagovitsyn Aleksandr Leonidovich (RU)

(54) **LOCATOR FOR LOCATING SONDE IN HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING**

(57) Abstract:

FIELD: measuring.

SUBSTANCE: invention relates to means of locating tool location in horizontal directional drilling using electromagnetic fields. Locator consists of three hollow parts permanently connected to each other and arranged vertically along a common longitudinal axis – modules 1, 2, 3. Extreme modules 1 and 3 of the housing are made commensurate in height and width and are connected to each other by hollow handle 4 in their upper part, and in their lower part – by middle module 2 of the housing, having height of 1/4 of the height of the first and third modules. In module 3 of the housing there is a receiving part, which includes unit 5 for controlling and processing information from the probe and transceiving radio module 6. In module 2 there is accumulator unit 8₁ with cover 8₂. In the upper part of module 1 there is indicator 9 for displaying information from the probe located in the drilling rig, and in its lower part there is unit 10 of magnetic antennae with a common magnetic centre. Lower parts of first and third modules 1 and 3 of the housing are

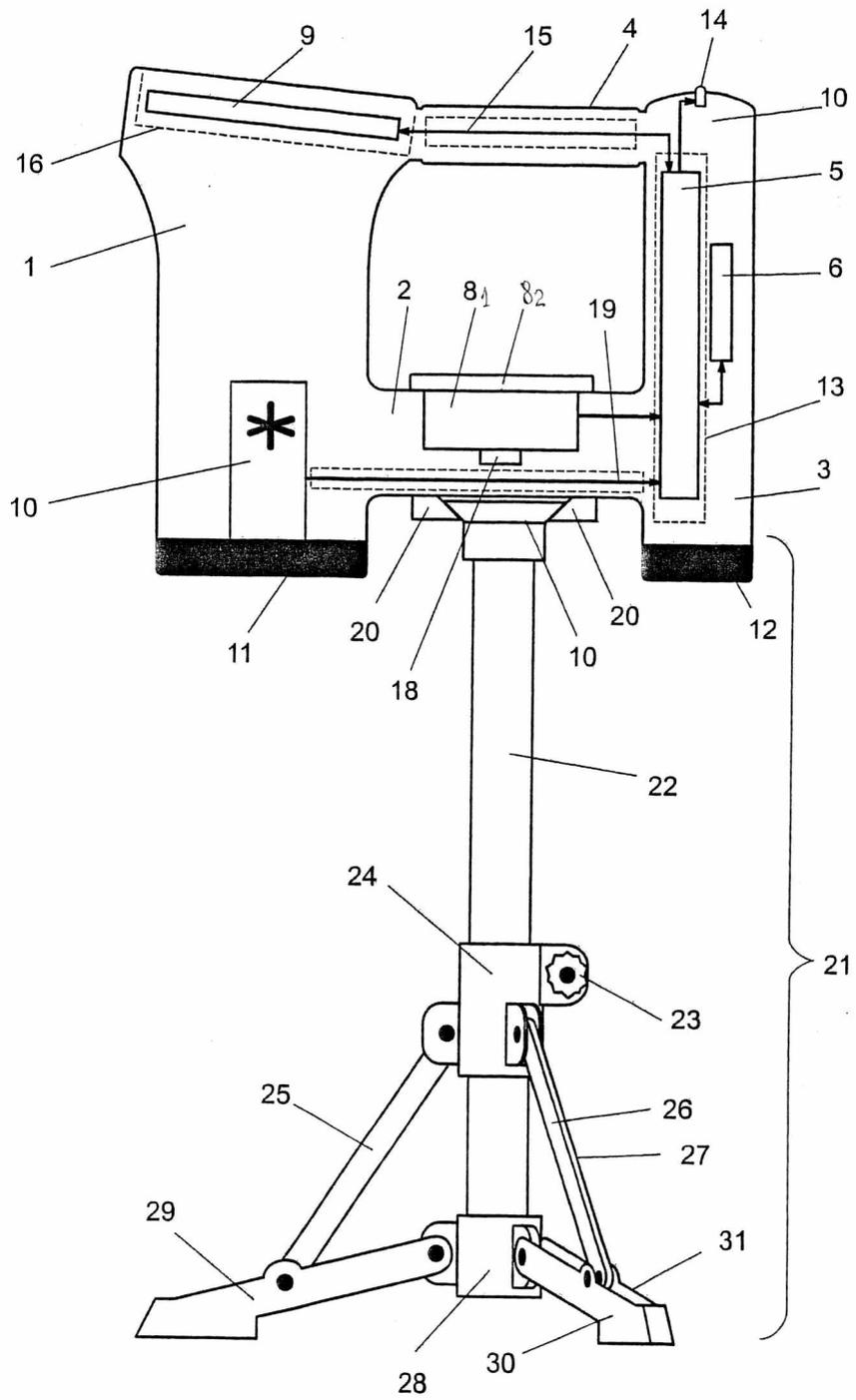
equipped from below with protective wear-resistant pads 11 and 12. Upper part of first module 1 is made with its expansion along the longitudinal axis, and rectangular indicator 9 located in it is made elongated along the longitudinal axis, is lifted to the external side of housing module 1 and is proportional to its upper part. Units of the receiving part located in module 3 are arranged vertically in it in the form of a sandwich: control and information processing unit 5 equipped with protective magnetic screen 13, and transceiving radio module 6. At the same time in the upper part of module 3 there is flashing light-emitting diode indicator 14. In hollow handle 4 there is shielded communication cable 15, which connects indicator 9 in module 1, which is equipped with protective magnetic screen 16 on the sides and bottom and control and information processing unit 5 in module 3 equipped with protective magnetic shield 13.

EFFECT: increasing ease of use while improving location accuracy.

2 cl, 6 dwg

RU 2 831 103 C1

RU 2 831 103 C1



Фиг. 3

Изобретение относится к средствам обнаружения магнитных или электрических полей, создаваемых или изменяемых объектом или детектирующими устройствами с помощью электромагнитных волн для передачи данных к регистрирующей аппаратуре для обработки данных для анализа, расшифровки и, при необходимости, отображения, и может использоваться, в частности, в системах локации при горизонтально направленном бурении, например, при выполнении работ по бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций для определения и отслеживания местоположения зонда, установленного в буровой головке.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является переносной локатор, представленный в Инструкции по эксплуатации «Системы локации для горизонтально направленного бурения SNS 300t» ульяновской фирмы ООО «СЕНСЕ - ГНБ» 2017 г., стр. 12. (см. Приложение к заявке).

Конструкция известного локатора SNS 300t может быть описана следующим образом. Переносной локатор, имеющий корпус сложной формы, состоящий из неразъемно соединенных между собой и расположенных вдоль общей продольной оси трех полых модулей - корпусов прямоугольного сечения разной высоты, крайние из которых соединены между собой расположенной в их верхних частях ступенчатой ручкой для переноски, также расположенной вдоль этой же продольной оси, и содержащий размещенные в первом модуле корпуса приемник*, включающий основной микропроцессор, снабженный программным обеспечением и блоком памяти и предназначенный для обработки информации с зонда, и дополнительный микропроцессор для преобразования телеметрической информации в графическую, расположенный в верхней части первого модуля индикатор для отображения информации с зонда, а в третьей части корпуса, снабженной дверцей, расположен аккумуляторный блок, при этом первый и третий модули снабжены в их нижних частях прикрепленными к ним подставками с образованием коротких ножек. Корпус выглядит массивным. При этом антенна радиомодема находится вне корпуса локатора.

Состав приемника в локаторе данной фирмы описан, в частности, в таких патентах этой фирмы как №№2723927, 2745480.

Недостатком известного локатора является неудобство пользования из-за нарушения центровки при смене типа питающих элементов (например, разных вес батарей, размещаемых в задней части локатора) и относительно близкое расположение блока электроники к приемо-передающей 3D антенне (наиболее удаленная от антенны задняя часть локатора занята элементами питания), что приводит к потере чувствительности и требует дополнительных усилий по защите антенны от внутренних помех блока электроники. При этом наличие дополнительных помех приводит к ухудшению точности при слабом сигнале, улавливаемом антенной от зонда, расположенном в буровой головке (например, при большой глубине бурения).

Задачей является повышение удобства эксплуатации локатора при повышении точности локации.

Поставленная задача решается тем, что в локаторе для определения местоположения зонда при горизонтально направленном бурении, имеющем корпус сложной формы, состоящий из неразъемно соединенных между собой и расположенных вертикально вдоль общей продольной оси трех полых частей - модулей разной высоты, крайние из которых соединены между собой расположенной в их верхних частях ручкой для переноски, также расположенной вдоль этой же продольной оси, и содержащий размещенные в одной части корпуса приемник, включающий блок управления и обработки информации с зонда и приемопередающий радиомодуль, в другой части

корпуса расположен аккумуляторный блок, и размещенный в верхней части одной из частей корпуса индикатор для отображения информации с зонда, при этом нижние части первого и третьего модулей корпуса снабжены защитными износостойкими накладками, **СОГЛАСНО ИЗОБРЕТЕНИЮ**, первый и третий модули корпуса выполнены соразмерными по высоте и их ширине в направлении, поперечном относительно продольной оси, и соединены между собой параллельной продольной осью полой ручкой в их верхней части, а в нижней их части - средним модулем корпуса, имеющем высоту в 1/4 высоты первого и третьего модулей, при этом в первом модуле в нижней его части размещен малогабаритный блок магнитных антенн с общим магнитным центром, верхняя часть первого модуля выполнена с расширением его вдоль продольной оси и в ней расположен прямоугольный индикатор, вытянутый вдоль продольной оси и приподнятый к наружной стороне первого модуля корпуса, соразмерный с его верхней частью, в третьем модуле расположены вертикально в виде сэндвича блок управления и обработки информации, снабженный защитным экраном, и приемопередающий модуль, при этом в верхней части третьего модуля размещен выходящий наружу светодиодный индикатор; в полой ручке размещен экранированный кабель связи, соединяющий между собой снабженный с двух боковых и нижней сторон защитным экраном индикатор и снабженный защитным экраном блок управления и обработки информации, во втором - среднем модуле корпуса размещен горизонтально аккумуляторный блок, интегрированный с крышкой модуля и прикрепленный к нему с помощью магнита, и соединенный с блоком управления и обработки информации, ниже аккумуляторного блока в среднем модуле расположен второй экранированный кабель связи, соединяющий блок магнитных антенн с блоком управления и обработки информации, при этом защитные экраны выполнены магнитными, а с нижней стороны среднего модуля расположен узел типа «ласточкин хвост» для крепления к корпусу локатора штатива типа «куриной лапы».

При этом к нижней части среднего модуля корпуса локатора к нему может быть прикреплен с помощью узла крепления типа «ласточкин хвост» штатив, состоящий из вертикальной стойки, на которой в нижней ее части на высоте, составляющей 2/3 от ее общей высоты, расположен закрепленный элементом фиксации штатива в открытом / сложенном положении, верхний узел крепления, к которому прикреплены наклонно три подвижных откоса, а на нижнем конце стойки размещен нижний узел крепления, к которому прикреплены три части опоры, выполненные в виде горизонтально расположенных планок с выступом на наружном конце, соединенные откосами в их средней части с верхним узлом крепления.

Выполнение двух крайних модулей корпуса равновысокими и равноширокими относительно оси, перпендикулярной продольной оси, а среднего модуля - невысоким, в 1/4 высоты крайних модулей при соединении их в верхней части горизонтальной полой ручкой уменьшает габариты локатора и облегчает его конструкцию, делая более его удобным в эксплуатации;

- этому же способствует и вертикальное размещение в третьем модуле блока управления и обработки информации и приемопередающего блока, уменьшающее габариты;

- выполнение индикатора вытянутым вдоль продольной оси локатора и чуть приподнятым к наружной стороне и размещение его в верхней части первого модуля в совокупности с расположением малогабаритного блока антенн в его нижней части соответственно уравнивает корпус в плане габаритов и весовой центровки, и облегчает его;

- размещение в среднем модуле горизонтально вдоль продольной оси корпуса аккумуляторного блока с интегрированной с ним крышкой среднего модуля (аккумуляторного отсека модуля) также делает конструкцию равновесной и более удобной для замены аккумулятора при наличии интегрированной с аккумулятором крышки в верхней части;

- наличие в нижней части среднего модуля корпуса узла для крепления штатива также делает эксплуатацию более удобной;

- удобным является и размещение мигающего светодиодного индикатора на вершине третьего модуля, обеспечивая световую индикацию в темное время суток.

Использование в качестве приемной антенны информации с зонда малогабаритного блока магнитных антенн с единым магнитным центром, обладающего высокой точностью (см. п. №2777349 «Блок ортогональных магнитных антенн для приемника локационной системы ГНБ», приоритет от 06.07.2021 г.), и снабжение защитными магнитными экранами индикатора (с трех сторон), блока управления и обработки информации, а также кабелей связи (со всех сторон) в совокупности с разнесением их и блока антенн между собой в пространстве по разным модулям корпуса на максимально возможное расстояние в пределах корпуса локатора дает возможность существенно уменьшить электромагнитные помехи и в совокупности с использованием в «лице» приемной антенны высокоточного блока магнитных антенн позволяет улучшить точностные характеристики локатора при слабом сигнале от зонда.

Технический результат - повышение удобства эксплуатации при обеспечении более высокой точности локации.

Заявляемый локатор обладает новизной в сравнении с прототипом, отличаясь от него такими существенными признаками как выполнение крайних модулей соразмерными по высоте и их ширине в направлении, поперечном относительно продольной оси, соединение их между собой параллельной продольной оси полкой ручкой в их верхней части, а в нижней их части - средним модулем корпуса, имеющем высоту в 1/4 высоты первого и третьего модулей, размещение в первом модуле в нижней его части малогабаритного блока магнитных антенн с общим магнитным центром, выполнение верхней части первого модуля с расширением его вдоль продольной оси и расположение в ней прямоугольного индикатора, выполненного вытянутым вдоль продольной оси и приподнятым к наружной стороне первого модуля корпуса, соразмерным с его верхней частью, расположение в третьем модуле вертикально в виде сэндвича блока управления и обработки информации, снабженного защитным магнитным экраном, и приемопередающего модуля, размещение в верхней части третьего модуля выходящего наружу мигающего светодиодного индикатора, а в полкой ручке - экранированного кабеля связи, соединяющего между собой снабженный с двух боковых и нижней сторон защитным магнитным экраном индикатора и снабженный защитным магнитным экраном блока управления и обработки информации, горизонтально расположение во втором -среднем модуле корпуса аккумуляторного блока, интегрированного с крышкой модуля и прикрепленного к нему с помощью магнита, и соединенного с блоком управления и обработки информации, размещение ниже аккумуляторного блока в среднем модуле второго экранированного кабеля связи, соединяющего блок магнитных антенн с блоком управления и обработки информации, выполнение защитных экранов магнитными, наличие с нижней стороны среднего модуля узла типа «ласточкин хвост» для крепления к корпусу локатора штатива типа «куриной лапы», обеспечивающими в совокупности достижение заданных результатов.

Заявителю неизвестны технические решения, обладающими указанными выше

отличительными признаками, которые обеспечивали бы в совокупности достижение заданных результатов, поэтому он считает, что заявляемый локатор соответствует критерию «изобретательский уровень».

Заявляемый локатор может найти широкое применение в системах локации при горизонтально направленном бурении, например, при выполнении работ по бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций для определения и отслеживания местоположения зонда, установленного в буровой головке, поэтому он соответствует критерию «промышленная применимость».

Изобретение иллюстрируется чертежами, где представлены на:

- 10 - фиг. 1. - функциональная схема расположения рабочих узлов в локаторе;
- фиг. 2 - конструктивное выполнение съемного штатива;
- фиг. 3 - общий вид конструкции локатора в сборе со штативом;
- фиг. 4 - фото локатора в изометрии;
- фиг. 5 - фото локатора сбоку;
- 15 - фиг. 6 - фото локатора в сборе со штативом.

Заявляемый локатор выполнен следующим образом. Локатор для горизонтально направленного бурения имеет корпус сложной формы, состоящий из неразъемно соединенных между собой и расположенных вертикально вдоль общей продольной оси трех полых частей - модулей 1, 2, 3 разной высоты. При этом крайние модули 1 и 3 корпуса выполнены соразмерными по высоте и их ширине в направлении, поперечном относительно продольной оси, и соединены между собой параллельно продольной оси полый ручкой 4 в их верхней части, а в нижней их части - средним модулем 2 корпуса, имеющем высоту в 1/4 высоты первого и третьего модулей. Локатор содержит размещенные в модуле 3 корпуса приемную часть, включающую блок 5 управления и обработки информации с зонда и приемопередающий радиомодуль 6. Во втором (среднем) модуле 2 корпуса, расположен аккумуляторный блок 8₁ с интегрированной с ним крышкой 8₂. В верхней части модуля 1 корпуса размещен индикатор 9 для отображения информации с зонда, располагаемого в буровой головке (на чертежах не показаны), а в нижней его части размещен малогабаритный блок 10 магнитных антенн с общим магнитным центром. При этом нижние части первого и третьего модулей 1 и 3 корпуса снабжены снизу защитными износостойкими накладками 11 и 12. Верхняя часть первого модуля 1 выполнена с расширением его вдоль продольной оси, а расположенный в ней прямоугольный индикатор 9 выполнен вытянутым вдоль продольной оси, приподнят к наружной стороне модуля 1 корпуса и соразмерен с его верхней частью. Размещенные в модуле 3 узлы приемной части расположены в нем вертикально в виде сэндвича: блок 5 управления и обработки информации, снабженный защитным магнитным экраном 13, и приемопередающий радиомодуль 6. При этом в верхней части модуля 3 размещен выходящий наружу мигающий светодиодный индикатор 14. В полый ручке 4 размещен экранированный кабель 15 связи, соединяющий между собой снабженный с боковых и нижней сторон защитным магнитным экраном 16 индикатор 9 в модуле 1 и снабженный защитным магнитным экраном 13 блок 5 управления и обработки информации в модуле 3.

Во втором (среднем) модуле 2 корпуса горизонтально размещен аккумуляторный блок 8₁, интегрированный с его крышкой 8₂, съемно прикрепленной к нему, образуя как бы аккумуляторный отсек модуля 2, который крепится к модулю 2 корпуса с помощью магнита 18 и соединен с блоком 5 управления и обработки информации. Ниже аккумуляторного блока 8 в среднем модуле 2 расположен второй экранированный

кабель 19 связи, соединяющий блок 10 магнитных антенн в модуле 1 с блоком 5 управления и обработки информации в модуле 3. Как уже говорилось выше, защитные экраны 13 и 16 выполнены магнитными, а с нижней стороны среднего модуля 2 расположен узел 20 типа «ласточкин хвост» для крепления к корпусу локатора штатива 21 типа «куриной лапы».

Штатив 21 может быть прикреплен к нижней части модуля 2 корпуса с помощью узла 20 крепления типа «ласточкин хвост». Штатив 21 состоит из вертикальной стойки 22, на которой в нижней ее части на высоте, составляющей 2/3 от ее общей высоты, расположен закрепленный элементом 23 фиксации штатива 21 в открытом или сложном положении верхний узел 24 крепления. К узлу 24 прикреплены наклонно три подвижных откоса 25, 26, 27. На нижнем конце стойки 22 размещен нижний узел 28 крепления, к которому прикреплены располагаемые горизонтально три элемента 29, 30 и 31 с образованием опоры для корпуса локатора, выполненные в виде горизонтально расположенных планок с выступом на наружном конце, соединенные откосами 25-27 в их средней части с верхним узлом 24 крепления.

Локатор работает следующим образом.

Оператор устанавливает локатор на землю, включает его и напряжение питания с аккумуляторного блока 8 поступает на электронные узлы локатора. Локатор стоит на поверхности земли на накладках 11 и 12. Сигнал с подземного зонда буровой головки (на чертежах не показаны) поступает на малогабаритный блок 10 магнитных антенн и с помощью кабеля 19 на блок 5 управления и обработки информации приемника 4. Обработанная информация в соответствующем виде (цифровой информации) передается с блока 5 приемника 4 через кабель 15 на индикатор 9, на котором отражается положение зонда под землей. И при необходимости - на приемопередающий радиомодуль 6. В темное время суток мигающий светодиодный индикатор 14 позволяет оператору контролировать положение локатора на местности.

При необходимости к переносному локатору может быть снизу прикреплен с помощью узла 20 крепления собранный из вышеперечисленных деталей 22-31 штатив 21, который приподнимет локатор над поверхностью земли, будучи установлен на опоре 29-31.

Заявляемый локатор описанной конструкции более сбалансирован по габаритам и распределению веса, и является более удобным в эксплуатации. Выполнение экранирования электронных узлов и линий их связи и использование более точного антенного блока при этом обеспечивает еще и более точное измерение места нахождения зонда и его параметров при слабом сигнале от зонда, например, при большой глубине бурения, что еще более повышает удобство его эксплуатации.

В сравнении с прототипом заявляемый переносной является более удобным в эксплуатации и более точным в определении положения зонда под землей.

(57) Формула изобретения

1. Локатор для определения местоположения зонда при горизонтально направленном бурении, имеющий корпус сложной формы, состоящий из неразъемно соединенных между собой и расположенных вертикально вдоль общей продольной оси трех полых частей - модулей разной высоты, крайние из которых соединены между собой расположенной в их верхних частях ручкой для переноски, также расположенной вдоль этой же продольной оси, и содержащий размещенные в одной части корпуса приемник, включающий блок управления и обработки информации с зонда и приемопередающий радиомодуль, в другой части корпуса, снабженной дверцей, расположен аккумуляторный

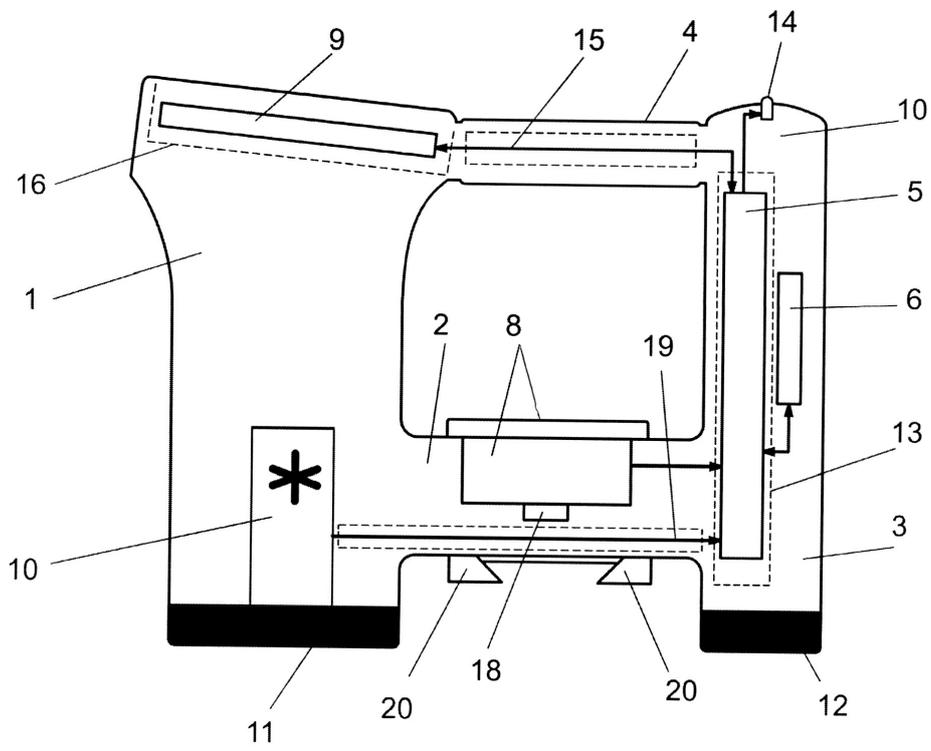
блок, и размещенный в верхней части одной из частей корпуса индикатор для отображения информации с зонда, при этом нижние части первого и третьего модулей корпуса снабжены защитными износостойкими накладками, отличающийся тем, что первый и третий модули корпуса выполнены соразмерными по высоте и их ширине в направлении, поперечном относительно продольной оси, и соединены между собой параллельно продольной оси полый ручкой в их верхней части, а в нижней их части - средним модулем корпуса, имеющим высоту в 1/4 высоты первого и третьего модулей, при этом в первом модуле в нижней его части размещен малогабаритный блок магнитных антенн с общим магнитным центром, верхняя часть первого модуля выполнена с расширением его вдоль продольной оси и в ней расположен прямоугольный индикатор, вытянутый вдоль продольной оси и приподнятый к наружной стороне первого модуля корпуса, и соразмерный с его верхней частью, в третьем модуле расположены вертикально в виде сэндвича блок управления и обработки информации, снабженный защитным экраном, и приемопередающий модуль, при этом в верхней части третьего модуля размещен выходящий наружу мигающий светодиодный индикатор; в полый ручке размещен экранированный кабель связи, соединяющий между собой индикатор с установленным с двух боковых и нижней сторон защитным экраном, и снабженный защитным экраном блок управления и обработки информации, во втором - среднем модуле корпуса, снабженном сверху крышкой, интегрированной с размещенным горизонтально аккумуляторным блоком, который прикреплен ко второму - среднему модулю корпуса с помощью магнита и соединен с блоком управления и обработки информации, ниже аккумуляторного блока в среднем модуле расположен второй экранированный кабель связи, соединяющий блок магнитных антенн с блоком управления и обработки информации, при этом защитные экраны выполнены магнитными, а с нижней стороны среднего модуля расположен узел типа «ласточкин хвост» для крепления к корпусу локатора штатива типа «куриной лапы».

2. Локатор по п. 1, отличающийся тем, что к нижней части среднего модуля корпуса локатора прикреплен с помощью узла крепления типа «ласточкин хвост» штатив, состоящий из вертикальной стойки, на которой в нижней ее части на высоте, составляющей 2/3 от ее общей высоты, расположен закрепленный элементом фиксации штатива в открытом / сложенном положении верхний узел крепления, к которому прикреплены наклонно три подвижных откоса, а на нижнем конце стойки размещен нижний узел крепления, к которому прикреплены три части опоры, выполненные в виде горизонтально расположенных планок с выступом на наружном конце, соединенные откосами в их средней части с верхним узлом крепления.

40

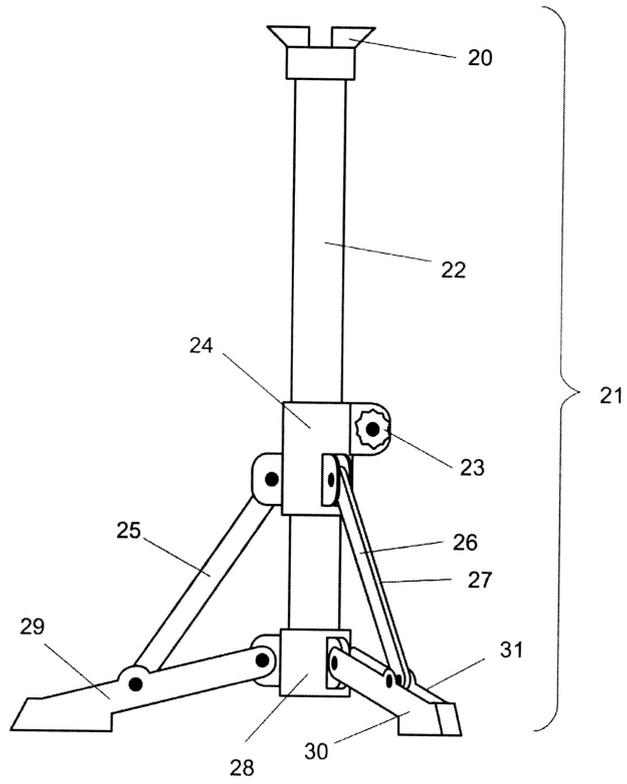
45

1

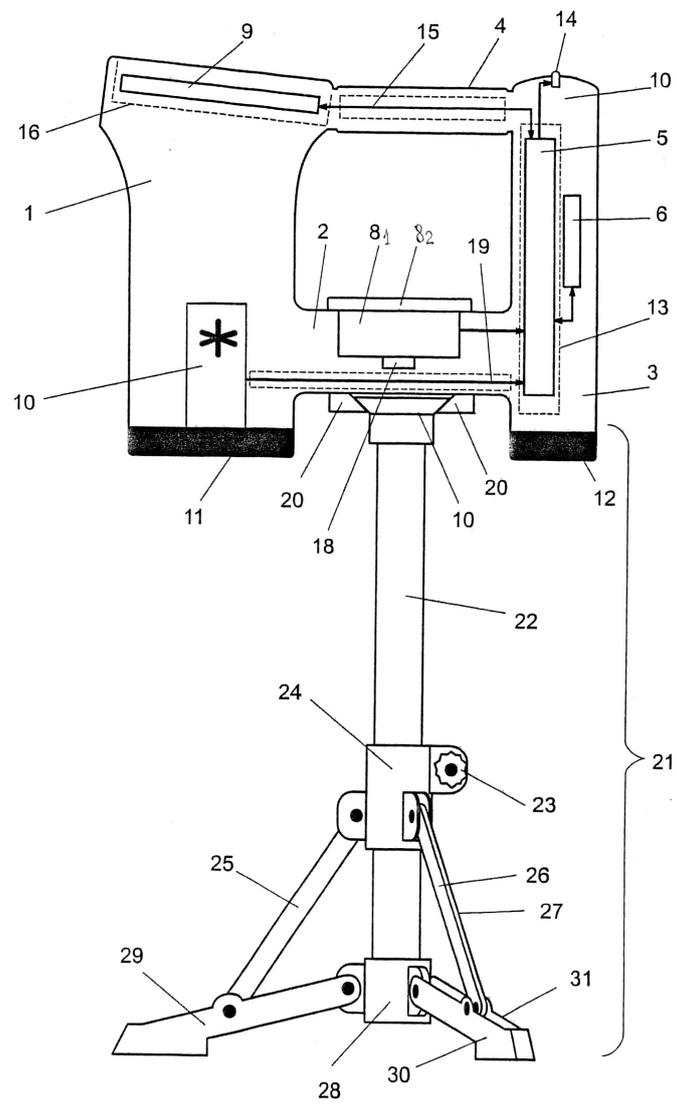


Фиг. 1

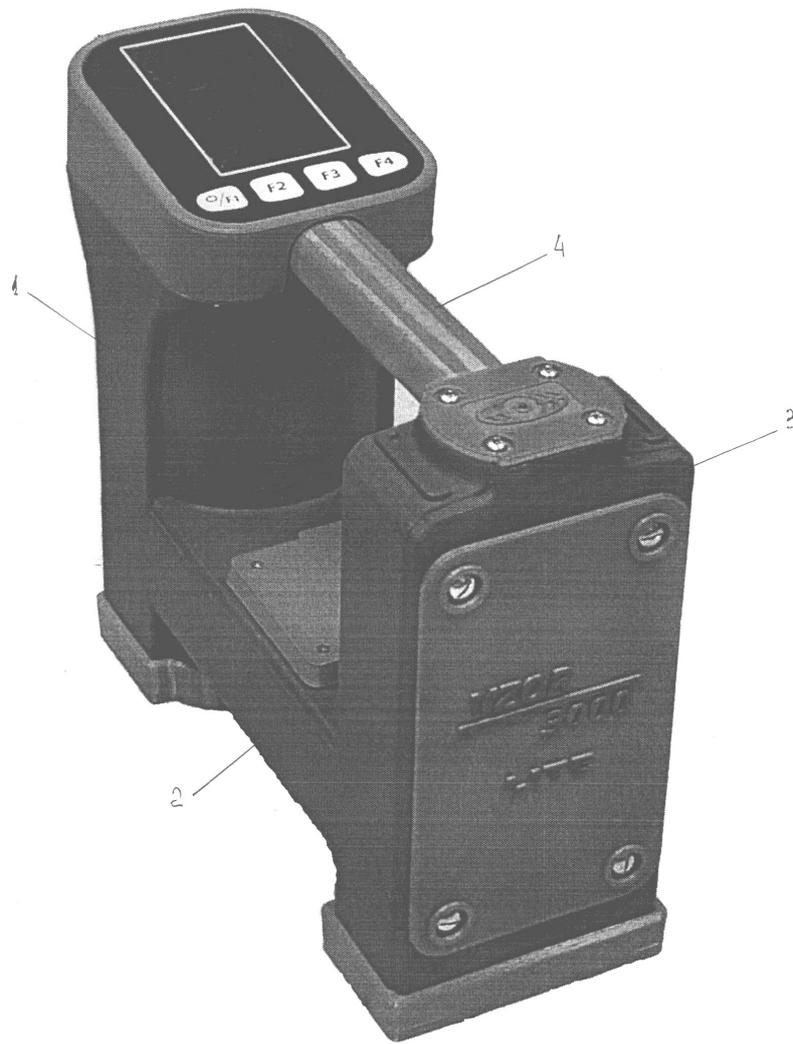
2



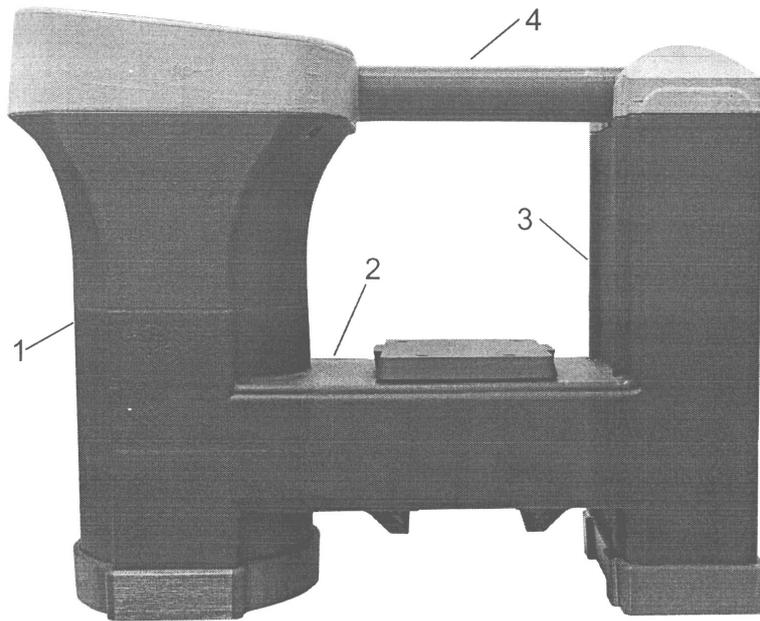
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6