

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 170056

Транспортное средство для перемещения робота в трубопроводе сложной конфигурации

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *Колесников Юрий Леонидович (RU), Баранова Ольга Вадимовна (RU), Мазуренко Максим Владимирович (RU)*

Заявка № 2016139450

Приоритет полезной модели 07 октября 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 12 апреля 2017 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 07 октября 2026 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016139450, 07.10.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.10.2016

Дата регистрации:
12.04.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.10.2016

(45) Опубликовано: 12.04.2017 Бюл. № 11

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49,
Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Колесников Юрий Леонидович (RU),
Баранова Ольга Вадимовна (RU),
Мазуренко Максим Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики" (Университет ИТМО)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 125543 U1, 10.03.2013. US
4862808 A1, 05.09.1989. RU 126307 U1,
27.03.2013. CN 202272092 U, 13.06.2012.

(54) Транспортное средство для перемещения робота в трубопроводе сложной конфигурации

(57) Реферат:

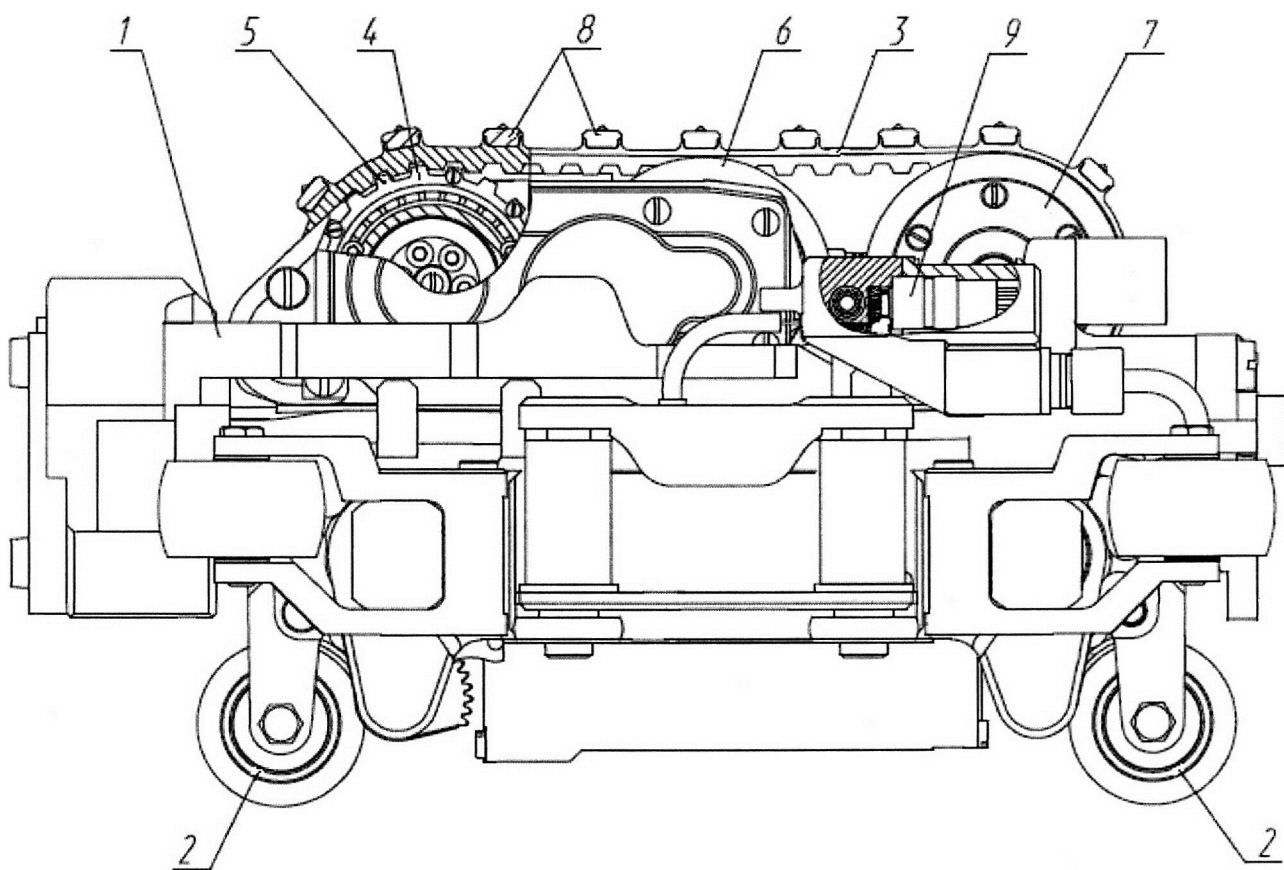
Полезная модель относится к транспортным средствам, способным перемещаться внутри трубопроводов, и может использоваться для перемещения диагностического робота для определения дефектов в трубопроводах сложной формы и малого диаметра, в частности от 200 мм до 400 мм без их вскрытия, с целью определения дефектов труб. Выполнение движителя в виде ремня, изготовленного с протектором на внешней стороне и зубчатым профилем, соответствующим профилю зубчатого венца ведущего колеса на внутренней стороне, которое совместно с

редуктором представляет собой механизм передачи движения от электродвигателя на движитель, а также возможность качания передней части с сохранением трех областей контакта протектора ремня с поверхностью трубы, обеспечивает повышенную маневренность со способностью прохождения робота отводов в трубопроводе с углом поворота до 90°. Технический результат заключается в обеспечении возможности прохождения роботом отводов в трубопроводе с углом поворота до 90°. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 170056 U1

RU 170056 U1

RU 170056 U1



RU 170056 U1

Настоящая полезная модель относится к транспортным средствам, способным перемещаться внутри трубопроводов, и может использоваться для перемещения диагностического робота для определения дефектов в трубопроводах сложной формы и малого диаметра, в частности от 200 мм до 400 мм без их вскрытия, с целью

определения дефектов труб. Известно транспортное средство для перемещения по произвольно ориентированной поверхности, предназначенное для работы в труднодоступных местах и зонах с повышенной опасностью (патент РФ №2283257, опубл. 10.09.2006). Недостатком этого устройства является сложность конструкции и нецелесообразность использования для перемещения диагностического робота в трубопроводе.

Известно самоходное транспортное средство с электроприводом колесного движителя, содержащее трехопорное самодвижущееся самоцентрирующееся шасси (патент РФ №131805 опубл. 27.08.2013) с тремя группами колес, контактирующих с внутренней поверхностью трубы. Недостатком этого движителя является сложность конструкции из-за большого количества колес и их проскальзывание при движении из-за недостаточной силы давления колес на внутреннюю поверхность трубы с изгибом.

Наиболее близкой к предлагаемой полезной модели и принятой за прототип является транспортное средство для роботизированного диагностирующего трубопровод комплекса с трехопорной лучеобразной кинематикой с увеличенными силой давления колес на внутреннюю поверхность трубы и коэффициентом трения. Устройство (см. Голубкин И.А., Антонов О.В. «Исследования и моделирование процесса проведения дефектоскопии газопроводов мобильным колесным роботом». ISSN 2072-9502. Вестник АГТУ. Сер: Управление, вычислительная техника и информатика. 2014. №1. Стр. 20, 21) содержит основание с установленными на нем электродвигателем, тремя расположенными относительно друг друга под углом 120° одинаковыми колесными парами с функцией движителя, и систему передачи движения от электродвигателя на движитель. Колеса оснащены протектором. Необходимая сила давления на внутреннюю поверхность трубы в пятне контакта движителя обеспечена механизмом адаптации поджатая колес к поверхности трубы. Недостатком прототипа является ограниченность мобильного движения в трубопроводе и застопоривание при из необходимости поддержания, во избежание перекоса и застопоривания, равенства силы давления в большом количестве пятен контактов колес.

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является повышение маневренности устройства.

Поставленная задача решается за счет достижения технического результата, заключающегося в обеспечении возможности прохождения отводов в трубопроводе с углом поворота до 90° .

Технический результат достигается тем, что транспортное средство для перемещения робота в трубопроводе сложной формы, содержащее основание с установленными на нем электродвигателем, тремя расположенными относительно друг друга под углом 120° одинаковыми колесными парами, механизмом передачи движения от электродвигателя на движитель с протектором и механизмом адаптации поджатая колес к поверхности трубопровода, отличается тем, что движитель выполнен в виде ремня, изготовленного с протектором на внешней, касающейся при работе устройства поверхности трубопровода, стороне и зубчатым профилем, соответствующим профилю зубчатого венца ведущего колеса, на внутренней стороне, которое совместно с редуктором представляет собой механизм передачи движения от электродвигателя на движитель. Этот механизм и электродвигатель расположены в передней, по ходу

движения транспортного средства, его части, выполненной с возможностью качания на оси вращения ролика, обрамляемого ремнем вместе с ведущим колесом и расположенным в задней части натяжным роликом.

В механизм адаптации поджатия колес к поверхности трубопровода включен датчик прижима, выход которого соединен с блоком управления роботом.

Сущность предлагаемого устройства поясняется фигурой, на которой схематично изображена его конструкция. Оно содержит основание в виде рамы 1, на которой установлены электродвигатель (на фигуре не показан), три расположенные относительно друг друга под углом 120° одинаковые пары колес 2, выдвигаемые к внутренней поверхности трубы и движитель в виде ремня 3. Ведущее колесо 4 с зубчатым венцом 5, ролик 6 и натяжной ролик 7 обрамлены ремнем 3, внешняя, касающаяся при работе устройства трубопровода, поверхность которого представляет собой протектор 8, а внутренняя - зубчатый профиль, соответствующий профилю зубчатого венца 5 ведущего колеса 4. Вал ведущего колеса 4 сопряжен с валом электродвигателя с помощью, например, волнового редуктора (на фигуре не показан), образуя механизм передачи движения от электродвигателя к ремню 3 с протектором 8. Электродвигатель, редуктор и ведущее колесо 4 расположены в передней, по ходу движения, части устройства, которая выполнена с возможностью качания на оси ролика 6. Колеса 2 снабжены механизмом их поджатия к внутренней поверхности трубы, состоящим из датчика прижима 9 колес 2 к поверхности трубы. Выход датчика прижима 9 соединен с находящимся вне трубопровода блоком управления роботом. Датчик прижима 9 может быть выполнен, например, в виде потенциометра, положение ручки которого определено степенью распора колесных модулей, и, соответственно прижима колес 2 к поверхности трубы

Устройство работает следующим образом

После предварительной калибровки датчика 9 для определения выходного сигнала с развиваемым давлением при распоре колесных модулей с колесами 2 устройство помещают в диагностируемую трубу и обеспечивают необходимое для его соосности с трубой и требуемое для проминания протектора 8 ремня 3 прижатие колес 2 к поверхности трубы. В результате включения электродвигателя ведущее колесо 4 вращается, а зубцы его зубчатого венца 5, попадая в соответствующие выемки на внутренней поверхности ремня 3, приводит его в движение. При этом необходимое натяжение ремня 3 с протектором 8 для увеличения пятна контакта движителя обеспечивается перемещением обрамляемого ремнем 3 натяжного ролика 6.

Во время движения робота по прямолинейному участку трубопровода транспортное средство имеет три области контакта протектора 8 ремня 3 с поверхностью трубы (натяжной ролик 7, ведущее колесо 4 и ролик 6, что обеспечивает лучшее сцепление с внутренней поверхностью трубы).

Возможность качания передней части устройства на оси ролика 6 с сохранением трех областей контакта протектора 8 ремня 3 с поверхностью трубы, обеспечивает способность его сгибания под действием внешних сил, возникающих при встрече с отводами трубопровода с углом до 90° .

(57) Формула полезной модели

1. Транспортное средство для перемещения робота в трубопроводе сложной формы, содержащее основание с установленными на нем электродвигателем, тремя расположенными относительно друг друга под углом 120° одинаковыми колесными парами, механизмом передачи движения от электродвигателя на движитель с

протектором и механизмом адаптации поджатая колес к поверхности трубопровода, отличающееся тем, что движитель выполнен в виде ремня, изготовленного с протектором на внешней, касающейся при работе устройства трубопровода, стороне и зубчатым профилем, соответствующим профилю зубчатого венца ведущего колеса, на внутренней стороне, которое совместно с редуктором представляет собой механизм передачи движения от электродвигателя на движитель, этот механизм и электродвигатель, расположены в передней, по ходу движения транспортного средства, его части, выполненной с возможностью качания на оси вращения ролика, обрамляемого ремнем вместе с ведущим колесом и расположенным в задней части натяжным роликом.

2. Транспортное средство для перемещения робота в трубопроводе сложной формы по п. 1, отличающееся тем, что в механизм адаптации поджатая колес к поверхности трубопровода включен датчик прижима, выход которого соединен с блоком управления роботом.

Транспортное средство для перемещения
робота в трубопроводе сложной конфигурации

