



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B62D 55/065 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021113331, 11.05.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.05.2021

Дата регистрации:
11.01.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.05.2021

(45) Опубликовано: 11.01.2022 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦИС, для Котиева
(каф. СМ-10)

(72) Автор(ы):

Котиев Георгий Олегович (RU),
Горелов Василий Александрович (RU),
Евсеев Кирилл Борисович (RU),
Косицын Борис Борисович (RU),
Стадухин Антон Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 82183 U1, 20.04.2009. RU 2501700
C1, 20.12.2013. RU 2268839 C9, 10.06.2006. RU
2059472 C1, 10.05.1996. RU 116829 U1, 10.06.2012.
RU 2333130 C2, 10.09.2008. US 10005507 B2,
26.06.2018.

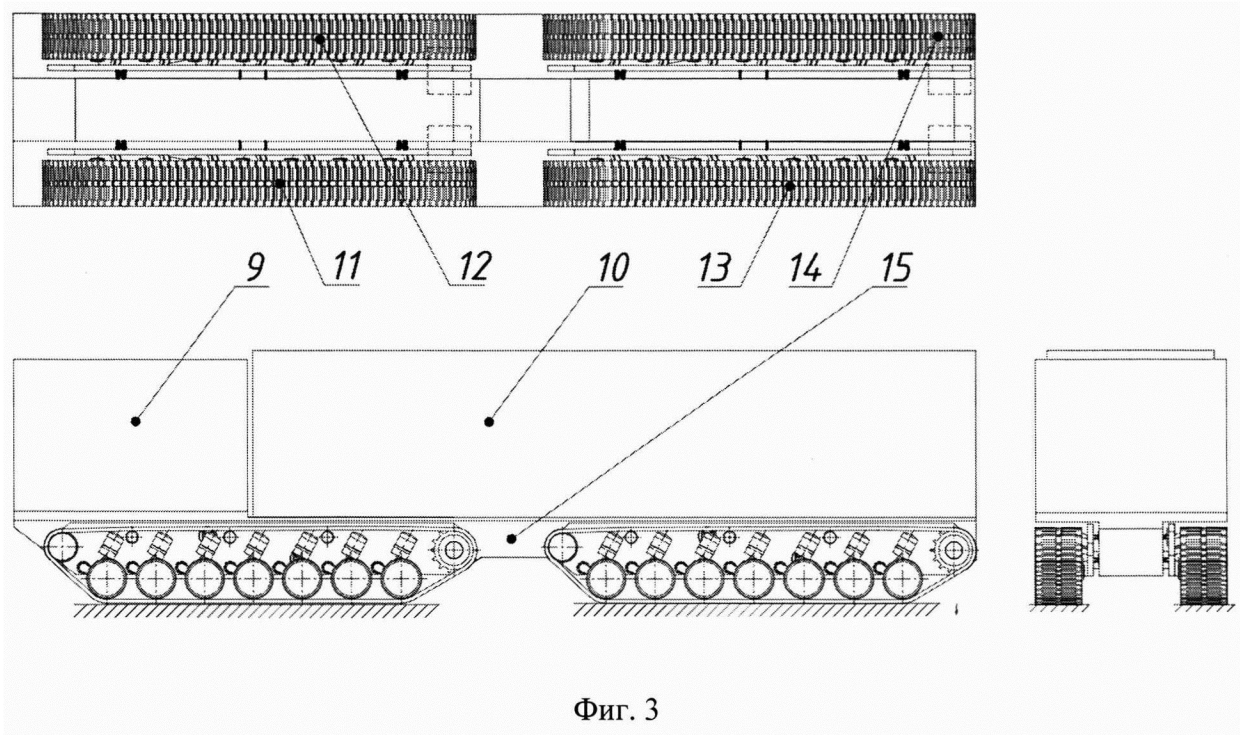
(54) Монокорпусное четырехгусеничное шасси транспортного средства с механизмом кинематического поворота

(57) Реферат:

Полезная модель относится к механизмам кинематического поворота монокорпусных многогусеничных транспортных средств, т.е. к транспортным средствам более чем с двумя гусеницами без использования шарнирно-сочлененной несущей системы. Механизм кинематического поворота монокорпусного гусеничного шасси представляет собой 4 независимых механизма поворота гусеничного модуля, установленных попарно спереди и сзади транспортного средства. Механизм поворота гусеничного модуля может быть выполнен по различным кинематическим схемам, представленным на фиг. 1 и 2. Первый вариант механизма состоит из следующих элементов (фиг. 1): гидроцилиндры (поз. 1 и 2), направляющая (поз. 3) и гусеничный модуль (поз. 4). Второй

вариант кинематической схемы гусеничного модуля состоит из следующих элементов (фиг. 2): гидроцилиндры (поз. 7 и 8), направляющие элементы (поз. 5 и 6) и гусеничный модуль (поз. 9). Полезная модель позволяет реализовать следующие варианты движения и возможности транспортного средства: поворот транспортного средства классическим автомобильным способом (фиг. 4), движение «крабовым ходом» (фиг. 5) и возможность увеличения колеи (фиг. 6). Таким образом, в результате реализации плоского движения гусеничных модулей снижается высота расположения центра масс транспортного средства и появляется возможность использования гусеничных модулей большой длины, что повышает устойчивость опрокидыванию транспортного средства и

проходимость.



RU 208727 U1

RU 208727 U1

Полезная модель относится к механизмам кинематического поворота монокорпусных многогусеничных транспортных средств, т.е. к транспортным средствам более чем с двумя гусеницами без использования шарнирно-сочлененной несущей системы.

Уровень техники

5 Известны аналоги механизмов кинематического поворота монокорпусных четырехгусеничных транспортных средств, среди которых можно выделить четырехгусеничные монокорпусные машины, оснащенные поворотными гусеничными тележками. Такие тележки используют на серийно-выпускаемых транспортных средствах компании Foremost модель Husky 8. Подобный подход к организации ходовой
10 системы использовался на вездеходах: ДГМ-1, БТ361А-01 «Тюмень», СВГ-701 «Ямал» и УРАЛ 5920. Кроме этого, известны следующие патенты: US 3265146 Steering system for four-track snow vehicles, опубликован 09.08.1966; SU 1152854 Гусеничная машина, опубликован 30.04.1985; RU 2252889 Сочлененное транспортное средство, опубликован 27.05.2005; RU 2333130 Транспортное средство особо высокой проходимости на
15 гусеничном ходу, опубликован 10.09.2008; US 1002748 Articulated tracked vehicle, опубликован 08.06.2017. Такие транспортные средства относятся к седельным двухшарнирным, обеспечивающим криволинейное движение за счет кинематического поворота гусеничных тележек в горизонтальной плоскости. Гусеничные тележки соединены с рамой через опорно-поворотные устройства, которые позволяют им
20 поворачиваться как в горизонтальной плоскости, так и в продольной. Углы качания тележек в продольной плоскости ограничены с помощью специальных устройств - отбойников, расположенных на раме транспортного средства.

Основным недостатком рассмотренных аналогов является большая высота расположения центра масс транспортного средства, вызванная наличием в конструкции
25 опорно-поворотных устройств, которые соединяют гусеничные модули с рамой транспортного средства, в результате чего снижается устойчивость к опрокидыванию. Еще одним недостатком рассмотренных аналогов является невозможность независимого поворота всех гусениц транспортного средства, в результате чего по сравнению с предложенным вариантом механизма кинематического поворота монокорпусного
30 четырехгусеничного шасси отсутствует возможность выдвигать гусеничные модули в боковом направлении, увеличивая колею транспортного средства, таким образом, дополнительно повышая его устойчивость. Гусеничные машины такого типа могут обеспечивать криволинейное движение путем кинематического поворота только передней и/или задней тележек с одной парой гусениц.

35 Вторым ближайшим аналогом является конструкция монокорпусных четырехгусеничных транспортных средств, оснащенных независимыми гусеничными модулями, например, гусеничные комплекты BRP APACHE. Такие гусеничные комплекты предназначены для использования на серийных образцах мотовездеходной техники, представляют собой модули с гусеничным обводом по форме близкой к
40 треугольной, которые устанавливаются на штатное место крепления колеса мотовездехода и позволяют повысить проходимость таких транспортных средств. Известны также патенты: RU 2378144 Приводная система с замкнутой лентой для транспортного средства, опубликован 10.01.2010; RU 2309080 Съёмный гусеничный блок транспортного средства (два варианта), опубликован 27.10.2007; US 8695735
45 Triangle track vehicle wheel, опубликован 15.04.2014; US 10005507 Track assembly for an all-terrain vehicle, опубликован 26.04.2018; US 10343732 Steering assembly for supporting a track system on a vehicle, опубликован 09.07.2019. В перечисленных патентах описывается конструкция гусеничных модулей, которые могут устанавливаться на ступицу вместо

колеса транспортного средства, используя штатные места креплений, либо предусматривают конструктивно такой вариант крепления гусеничного модуля изначально. Такие транспортные средства осуществляют движение по криволинейной траектории за счет классического автомобильного способа поворота, т.е. с использованием рулевого механизма, основанного на геометрии рулевой трапеции или ей подобной. Отличительной особенностью является возможность поворота управляемых гусеничных модулей левого и правого борта на разные углы, согласно кинематике рулевого управления, таким образом, снижаются потери на поворот транспортного средства. Недостатком такой конструкции является существенное увеличение усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота гусеничного модуля, особенно при использовании гусеничных модулей большой длины. Кроме этого, максимальная длина такого гусеничного модуля ограничена компоновочными соображениями: гусеничный обвод при повороте на определенный угол может коснуться несущей системы транспортного средства. Так, при увеличении длины гусеничного модуля его допустимый угол поворота уменьшается, в результате снижается маневренность транспортного средства.

Задачей предлагаемого механизма кинематического поворота монокорпусного четырехгусеничного шасси является возможность устранения недостатков рассмотренных аналогов, а именно: обеспечивается возможность снижения центра масс транспортного средства (по сравнению с первым рассмотренным аналогом) в результате отказа от использования опорно-поворотных устройств, т.к. предлагаемый вариант механизма поворота монокорпусного четырехгусеничного шасси обеспечивает криволинейное движение транспортного средства, используя кинематический способ поворота. Кроме этого, в результате независимого управления гусеничными модулями появляется возможность увеличения колеи транспортного средства, что позволяет повысить устойчивость монокорпусного гусеничного шасси.

Предлагаемый механизм поворота в сравнении с ближайшими аналогами -транспортными средствами, оснащенными независимыми гусеничными модулями, позволяет применять гусеничные модули большей длины, которые за счет сложной кинематики, обеспечивающей плоское движение гусеничного модуля, в результате чего в крайних положениях будет отсутствовать контакт с несущей системой транспортного средства. Таким образом, с увеличением опорной ветви гусеницы проходимость транспортного средства повышается, кроме этого, в результате сложной кинематики работы механизма поворота гусеничного модуля появляется возможность увеличения колеи транспортного средства, что повышает его устойчивость.

Техническим результатом предлагаемой полезной модели является увеличение устойчивости опрокидыванию и проходимости транспортного средства.

Достижимый технический результат обеспечивается тем, что механизм поворота четырехгусеничного шасси полностью расположен внутри несущей системы и обеспечивает независимый поворот гусеничных модулей правого и левого борта в горизонтальной плоскости. В результате отсутствует необходимость использования опорно-поворотных устройств, которые у аналога расположены между гусеничной тележкой и транспортной платформой. Кроме этого, механизм поворота может обеспечивать движение гусеничного модуля поступательно в боковом направлении, благодаря этому увеличивается колея транспортного средства. Таким образом, в результате снижения высоты расположения центра масс транспортного средства и возможности увеличения колеи повышается устойчивость опрокидыванию гусеничного шасси. Проходимость транспортного средства в первую очередь определяется средним

давлением в площадке контакта движителя с опорной поверхностью, поэтому в связи с возможностью использования гусениц большей длины (по сравнению с поворотными гусеничными модулями второго аналога) повышается проходимость транспортного средства.

5 Сравнение заявленного технического решения с уровнем техники по научно-технической и патентной документации на дату приоритета в основной и смежных рубриках показывает, что подобная совокупность существенных признаков ранее не была известна, следовательно, оно соответствует условию патентоспособности "новизна".

10 Предложенное техническое решение может быть изготовлено промышленным образом, оно работоспособно, осуществимо и воспроизводимо, следовательно, соответствует условию патентоспособности "промышленная применимость".

Перечень фигур

На фиг. 1 представлена кинематическая схема механизма поворота гусеничного модуля с двумя гидроцилиндрами и дополнительной опорой.

На фиг. 2 представлена кинематическая схема механизма поворота гусеничного модуля с двумя гидроцилиндрами, размещенными в подвижных опорах.

На фиг. 3 представлен общий вид монокорпусного четырехгусеничного шасси.

На фиг. 4 представлена кинематическая схема поворота монокорпусного
20 четырехгусеничного шасси.

На фиг. 5 представлена схема поворота модулей монокорпусного четырехгусеничного шасси при движении «крабовым» ходом.

На фиг. 6 представлена схема, демонстрирующая возможность увеличения колеи монокорпусного четырехгусеничного шасси.

25 Осуществление полезной модели

Полезная модель позволяет реализовать сложное плоское движение гусеничного модуля транспортного средства, используя специальный механизм кинематического поворота. Механизм кинематического поворота монокорпусного гусеничного шасси представляет собой четыре независимых механизма поворота гусеничного модуля,
30 установленных попарно спереди и сзади транспортного средства. Механизм поворота гусеничного модуля может быть выполнен по различным кинематическим схемам. На фиг. 1 и фиг. 2 представлены возможные варианты кинематических схем, обеспечивающих плоское движение гусеничного модуля. Согласно первому предложенному варианту каждый из четырех механизмов поворота гусеничных модулей
35 состоит из следующих элементов (фиг. 1): гидроцилиндры (поз. 1 и 2), направляющая (поз. 3) и гусеничный модуль (поз. 4). Гидроцилиндры (поз. 1 и 2) соединены, с одной стороны, с подрессоренной частью транспортного средства (на фиг. 1 условно неподвижной) - корпусом через шарниры, позволяющие гидроцилиндрам свободно поворачиваться относительно корпуса в горизонтальной плоскости, а при
40 необходимости и вокруг осей «х» и «у». С другой стороны, гидроцилиндры соединены аналогичными шарнирами с гусеничным модулем. Направляющая (поз. 3), с одной стороны, соединена с гусеничным модулем шарниром, который позволяет последнему свободно вращаться относительно направляющей только в горизонтальной плоскости. С другой стороны, направляющая установлена в корпус гусеничной машины и имеет
45 возможность только поступательного перемещения вдоль поперечной оси «у». При необходимости направляющая может поворачиваться вокруг оси «у», в результате чего гусеничный модуль может качаться в продольной плоскости. Гусеничный модуль (поз. 4) представляет собой несущую систему, на которой установлена ходовая часть

гусеничной машины с тяговым электродвигателем. Каждый гидроцилиндр обеспечивает возможность поступательного перемещения вдоль своей оси как в прямом, так и в обратном направлениях. Гидроцилиндры имеют независимое управление, в результате чего может быть реализовано плоское движение гусеничного модуля. В качестве гидроцилиндров могут быть использованы любые другие исполнительные устройства, например, линейные электромеханические приводы. Направляющая (поз. 3) является несущим элементом, связывает гусеничный модуль с корпусом транспортного средства и обеспечивает передачу нагрузок на него.

Второй вариант кинематической схемы механизма поворота гусеничного модуля состоит из следующих элементов (фиг. 2): гидроцилиндры (поз. 7 и 8), направляющие элементы (поз. 5 и 6) и гусеничный модуль (поз. 9). Гидроцилиндры (поз. 5 и 6) как и в предыдущем варианте соединены, с одной стороны, с подрессоренной частью транспортного средства (на фиг. 2 условно неподвижной) - корпусом через шарниры, позволяющие гидроцилиндрам свободно поворачиваться относительно корпуса в горизонтальной плоскости, а при необходимости и вокруг осей «х» и «у». Гидроцилиндр расположен внутри направляющих элементов, которые представляют собой трубу, открытую с одной стороны для крепления гидроцилиндра на корпусе транспортного средства. С другой стороны, гидроцилиндры соединены такими же шарнирами с направляющим элементом и расположены внутри него. Направляющий элемент (поз. 6), с одной стороны, соединен с гусеничным модулем шарниром, который позволяет гусеничному модулю свободно вращаться относительно направляющего элемента только в горизонтальной плоскости. С другой стороны, направляющий элемент установлен в корпус гусеничной машины и имеет возможность только поступательного перемещения вдоль поперечной оси «у». Направляющий элемент (поз. 5), с одной стороны, соединен с гусеничным модулем шарниром, который позволяет последнему свободно вращаться относительно направляющего элемента только в горизонтальной плоскости. С другой стороны, направляющий элемент (поз. 5) установлен в корпус гусеничной машины и имеет возможность как поступательного перемещения вдоль оси «у», так и вдоль оси «х». Внутренне пространство направляющих элементов должно быть достаточное для размещения и работы гидроцилиндров. Гусеничный модуль (поз. 9) как в предыдущем варианте представляет собой несущую часть, на которой установлена ходовая система гусеничной машины с тяговым электродвигателем. Каждый гидроцилиндр обеспечивает возможность поступательного перемещения вдоль своей оси как в прямом, так и в обратном направлениях. Гидроцилиндры имеют независимое управление, в результате чего может быть реализовано плоское движение гусеничного модуля. Как и в предыдущем варианте в качестве гидроцилиндров могут быть использованы любые другие исполнительные устройства.

Общий вид монокорпусного четырехгусеничного шасси представлен на фиг. 3. Основными элементами являются: кабина с моторно-трансмиссионной установкой и вспомогательным оборудованием (поз. 9), грузовой отсек (поз. 10) несущая система (поз. 15), передние гусеничные модули (правый поз. 11 и левый поз. 12), задние гусеничные модули (правый поз. 13 и левый поз. 14). Гусеничные модули соединены с несущей системой транспортного средства посредством предлагаемого механизма поворота.

Предлагаемый механизм поворота средства позволяет реализовывать следующие варианты движения и возможности транспортного средства: поворот транспортного средства автомобильным способом (фиг. 4), движение «крабовым ходом» (фиг. 5) и возможность увеличения колеи транспортного средства (фиг. 6).

При повороте транспортного средства классическим автомобильным способом (схема поворота представлена на фиг. 4) гусеничный модуль совершает плоское движение так, чтобы крайние части гусеничного модуля не касались корпуса транспортного средства. Это обеспечивается одновременной работой двух

5 гидроцилиндров каждого гусеничного модуля, один из которых выдвигается с большей скоростью и на большую длину по сравнению со вторым. При этом гусеничный модуль выдвигается вместе с направляющей и одновременно поворачивает вокруг нее в горизонтальной плоскости. При таком способе поворота гусеничные модули поворачиваются на разные углы относительно корпуса транспортного средства в соответствии с заданным законом.

10 При движении «крабовым ходом» (фиг. 5) гидроцилиндры работают аналогичным образом, также обеспечивают плоское движение гусеничных модулей и смещают их таким образом, чтобы они были повернуты в одном направлении на одинаковый угол.

Увеличение колеи транспортного средства (фиг. 6) осуществляется для повышения его устойчивости, в таком случае все гидроцилиндры выдвигаются с одинаковой

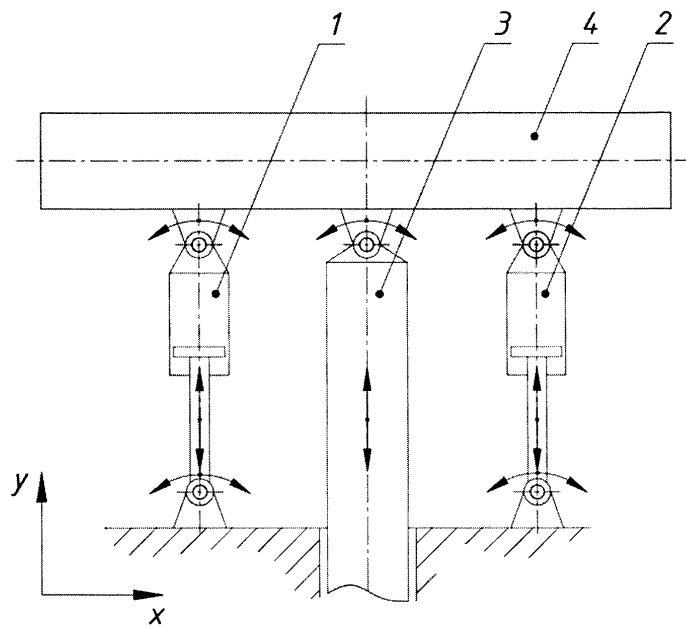
15 скоростью и на одинаковую длину, совершая поступательное движение. Подобная схема механизма поворота монокорпусного шасси может быть реализована с числом гусеничных модулей больше четырех. В таком случае принцип работы и кинематическая схема механизма поворота гусеничных модулей будет аналогична описанной выше.

(57) Формула полезной модели

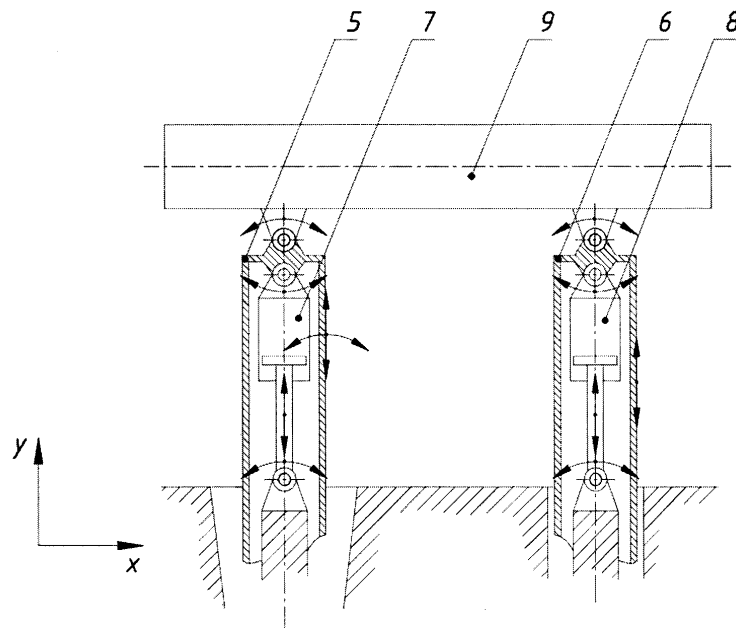
Монокорпусное четырехгусеничное шасси транспортного средства с механизмом кинематического поворота, содержащие четыре независимых механизма поворота гусеничных модулей транспортного средства, каждый механизм состоит из системы гидроцилиндров, каждый из которых шарнирно связан со своим гусеничным модулем и корпусом транспортного средства, и несколько направляющих элементов, которые при совместной работе с гидроцилиндрами обеспечивают возможность плоского движения своего гусеничного модуля, позволяя таким образом реализовывать

25 следующие варианты движения и возможности транспортного средства: поворот классическим автомобильным способом, движение «крабовым ходом» и возможность увеличения колеи транспортного средства.

1

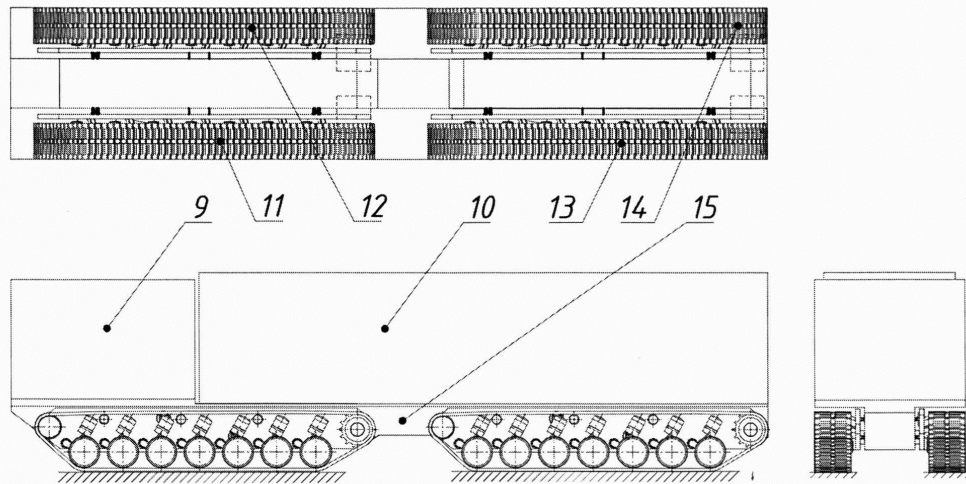


Фиг. 1

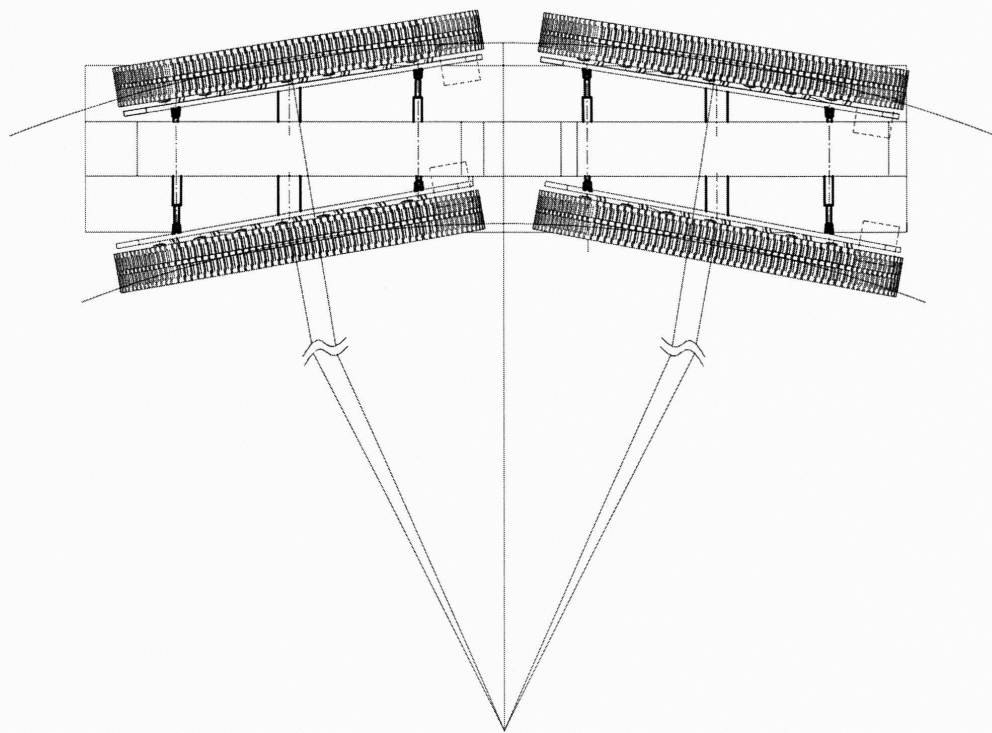


Фиг. 2

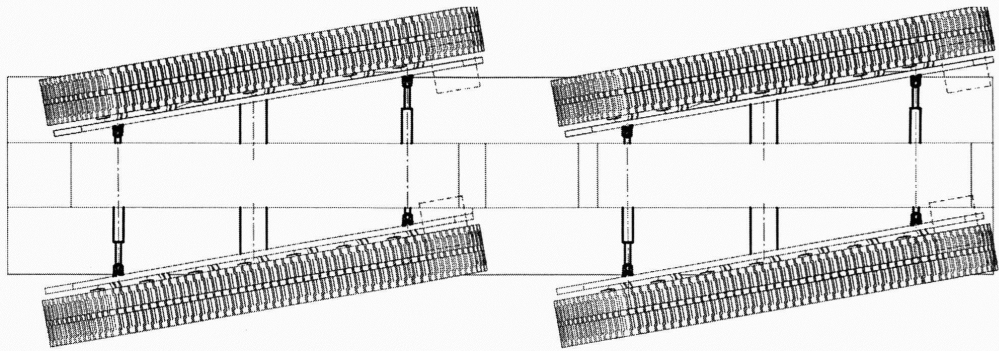
2



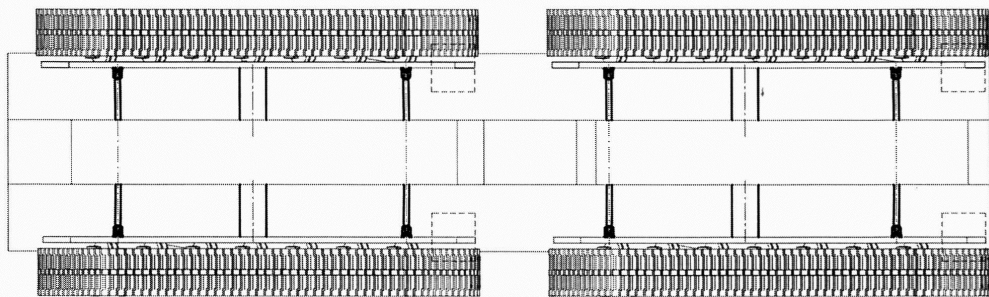
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6