



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 929467

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 27.11.79 (21) 2839254/27-11

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.05.82. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 28.05.82

(51) М. Кл.³

В 60 В 19/00

(53) УДК 629.11.
.012.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. К. Ищеин, О. П. Лапотко и В. П. Бойков

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) КОЛЕСО С ИЗМЕНЯЕМЫМ ДИАМЕТРОМ ИЩЕИНА

1

Изобретение относится к транспортному машиностроению и может быть использовано на транспортных средствах высокой проходимости.

Известно колесо, содержащее ось со ступицей, механизм изменения профиля колеса и опорный гибкодеформируемый элемент [1].

Недостатком устройства является чрезмерная деформация гибкого обода, что приводит к снижению надежности.

Известно также колесо с изменяемым диаметром, содержащее ступицу, механизм изменения диаметра колеса со штоками, связанными с опорными элементами, образующими обод [2].

Однако при выдвигении опорных элементов происходит разрыв окружности качения колеса и ось его при движении получает значительные вертикальные колебания, что резко снижает скорость и комфортабельность движения машины, а также приводит к повышенным динамическим нагрузкам в ходовой системе.

2

Цель изобретения — уменьшение динамических нагрузок и исключение вертикальных колебаний, передаваемых колесом.

Поставленная цель достигается тем, что механизм изменения диаметра снабжен конической передачей, ведомые шестерни которой смонтированы соосно на радиально расположенных втулках с резьбой, причем указанные втулки связаны со штоками резьбовым соединением, а наружная поверхность опорных элементов выполнена переменной кривизны и образована дугами плавно возрастающего радиуса, являющегося функцией угла поворота плоскости дуги вокруг оси симметрии поверхности опорного элемента, а средние точки дуг совпадают с центром поверхности и лежат на оси симметрии поверхности, совпадающей с осью штока.

На фиг. 1 представлено предлагаемое колесо, изображенное в положении максимального диаметра — сплошная линия (минимальный диаметр — штрих-пунктирная линия), общий вид; на фиг. 2 — геометрия наружной поверхности опорного элемента (буквами L_1, L_2, L_3, L_4 обозначены дуги окружности с центрами в точках O_1, O_2 ,

O_3, O_4 и с радиусами соответственно R_1, R_2, R_3, R_4 . Через $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ обозначены углы между плоскостями этих дуг, а точка пересечения всех дуг обозначена буквой O); на фиг. 3 — развертки наружной поверхности колеса, соответствующие его конфигурациям при четырех различных диаметрах (развертка I соответствует положению максимального диаметра, а развертка IV — минимального); на фиг. 4 — механизм изменения диаметра, причем положение механизма соответствует максимальному диаметру колеса, продольный разрез; на фиг. 5 — поперечный разрез; на фиг. 6 — то же, разрез по осям приводных двигателей.

Колесо состоит из оси 1, ступицы 2, имеющей звездообразную форму с радиальными цилиндрическими расточками, внутри которой расположен механизм изменения диаметра, радиальных штоков 3, связанных с этим механизмом, и опорных элементов 4, жестко закрепленных на концах штоков.

Снаружи расточки ступиц закрыты крышками 5 с отверстиями для штоков 3. Внутри этих расточек на радиально-упорных подшипниках 6 могут вращаться втулки 7. Каждая втулка имеет на одном из своих концов коническую зубчатую шестерню 8, а внутри — резьбовое отверстие. Шестерни всех втулок находятся в постоянном зацеплении с центральным зубчатым колесом 9, закрепленным на втулке 10. На этой втулке закреплено также червячное колесо 11, которое находится в зацеплении с двумя самотормозящимися червяками 12. Отверстие описанного червячного редуктора закрыто снаружи крышкой 13. Втулка 10 может вращаться относительно ступицы на подшипниках 14, а червяки — на подшипниках 15. Червяки приводятся во вращение двигателями 16 (например, гидравлическими). Двойное число двигателей и червяков определяется требованием статической уравновешенности колеса.

Штоки 3 снабжены снаружи ходовой резьбой и ввинчены в резьбовые отверстия втулок 7. На боковой поверхности штоков выполнены криволинейные пазы 17, которые находятся в сопряжении с пальцами 18, закрепленными в крышках 5. Конфигурация пологого участка a паза штока определяется характером винтообразного движения опорного элемента 4 при изменении диаметра колеса, а более крутой участок b паза обеспечивает переход колеса на режим шагания. Отверстия в крышке 5 выполнены без резьбы и служат в качестве дополнительной опоры для штоков по наружным цилиндрическим поверхностям их ходовых резьб. Для защиты штоков от грязи колесо снабжено упругими гофрированными чулками 19.

Для смягчения толчков при движении колеса опорные элементы имеют снаружи пневматические подушки с протектором. Форма этой поверхности поддерживается с помощью расположенных внутри подушки перемычек и не зависит от давления, поверхность протектора представляет поверхность переменной кривизны и может иметь такую геометрию, как показано на фиг. 2. В этом случае поверхность имеет ось симметрии, совпадающую с осью штока и образована из дуг окружностей плавного возрастающего радиуса. Угловой размер всех дуг одинаков и равен $\frac{2\pi}{n}$, где n — число опорных элементов. Средние точки дуг совпадают с центром поверхности и лежат на оси симметрии. На той же оси находятся и центры окружностей всех дуг. Радиус дуги является функцией угла поворота плоскости дуги вокруг оси симметрии поверхности. Вид этой функции может быть различным. Наиболее приемлемой с точки зрения упрощения механизма изменения диаметра является пропорциональная зависимость радиуса дуги от угла поворота ее плоскости.

Полный угол поворота опорного элемента от положения минимального до положения максимального диаметров также может быть различным. Он определяется конструктивными требованиями и может быть например, равным $\frac{\pi}{2}$. Поверхности элементов соприкасаются друг с другом в двух точках, к которым всегда подходят дуги одинакового радиуса, замыкающиеся, таким образом, в неразрывную окружность с центром на оси колеса. Эта окружность проходит через центры поверхностей элементов и по ней осуществляется качение колеса.

Механизм изменения диаметра работает следующим образом.

При наличии управляющего сигнала на двигателях 16, последние приводят во вращение червяки 12. Червяки 12, в свою очередь, вращают через червячное колесо 11 втулку 10 с зубчатым колесом 9. Вращение колеса 9 приводит к синхронному вращению шестерни 8 и втулок 7. Штоки 3, будучи удерживаемыми от вращения пальцами 18, начнут синхронно перемещаться вдоль радиусов колеса, совершая лишь небольшой поворот вокруг своих осей за счет криволинейности участков a пазов 17. Этим обеспечивается требуемый закон движения опорных элементов 4 колеса и оно плавно изменяет свой диаметр качения.

В положении максимального диаметра (фиг. 3, развертка I) опорные элементы соприкасаются друг с другом точками, принадлежащими дугам L_1 с радиусом R_1 . Эти дуги замыкаются в окружность качения диаметром $2R_1 = D_{\max}$. При уменьшении диаметра штоки с помощью механизма изменения диаметра втягиваются внутрь ступи-

цы и одновременно поворачиваются вокруг своих осей. После поворота их, например, на угол φ_1 (фиг. 3, развертка II) дуги L_2 с радиусом R_2 замкнутся в окружность, а дуги L_1 и все промежуточные между L_1 и L_2 не будут мешать качению колеса по окружности диаметром $2R_2$. Аналогично образуется окружность качения диаметром $2R_3$ (фиг. 3, развертка III) и окружность минимального диаметра $2R_4 = D_{\min}$ (фиг. 3, развертка IV).

Одновременно с уменьшением диаметра колеса увеличивается его ширина, что повышает проходимость на мягких грунтах. В положении промежуточных диаметров выступающие части элементов играют роль больших грунтозацепов, которые в процессе изменения диаметров будут самоочищаться от грязи.

Для перевода колеса на режим шагания необходимо выдвинуть штоки до перехода пальцев 18 на участки в криволинейных пазов. На этих участках обеспечивается увеличенный поворот опорных элементов 4 при незначительном их раздвижении и образуются большие промежутки между 25 опорными элементами.

При отсутствии управляющего сигнала на двигателях 16 колесо сохраняет полученную ранее конфигурацию за счет эффекта

самоторможения в ходовых резьбах штоков и в червячных зацеплениях.

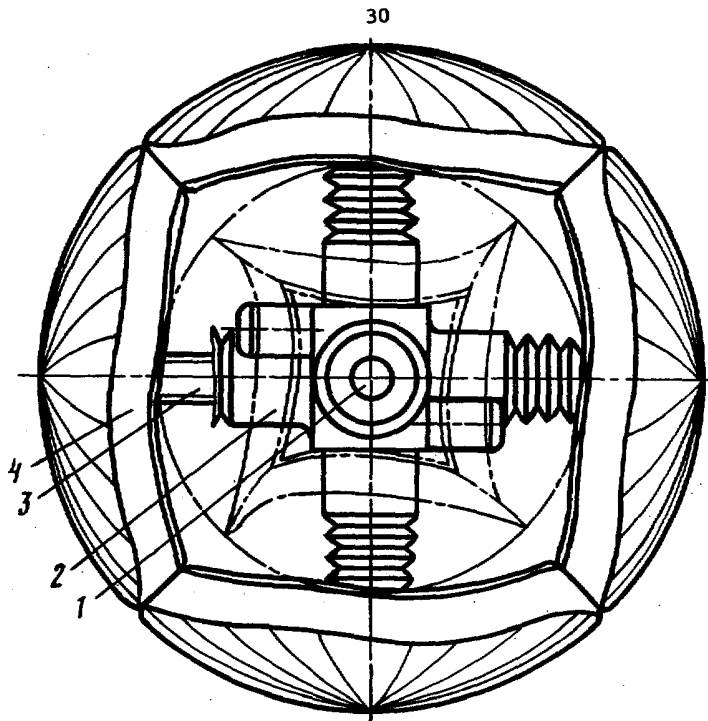
Формула изобретения

5 Колесо с изменяемым диаметром, содержащее ступицу, механизм изменения диаметра колеса со штоками, связанными с опорными элементами, образующими обод, отличающееся тем, что, с целью уменьшения динамических нагрузок и исключения вертикальных колебаний, передаваемых колесом, механизм изменения диаметра снабжен конической передачей, ведомые шестерни которой смонтированы соосно на радиально расположенных втулках с резьбой, причем указанные втулки связаны со штоками резьбовым соединением, а наружная поверхность опорных элементов выполнена переменной кривизны и образована дугами 10 плавно возрастающего радиуса, являющиеся функцией угла поворота плоскости дуги вокруг оси симметрии поверхности опорного элемента, а средние точки дуг совпадают с центром поверхности и лежат на оси симметрии поверхности, совпадающей с осью штока.

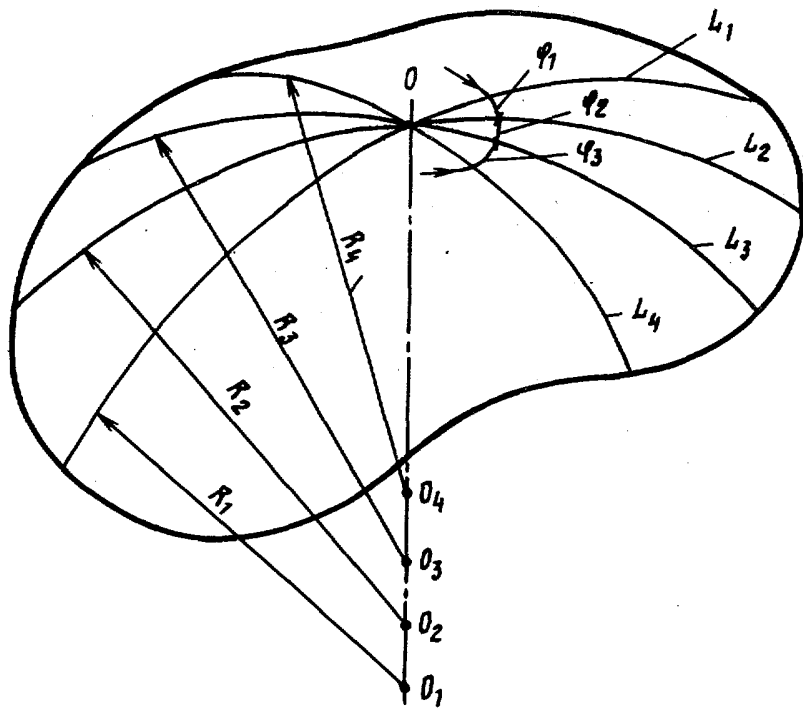
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 525566, кл. В 60 В 19/00, 1975.

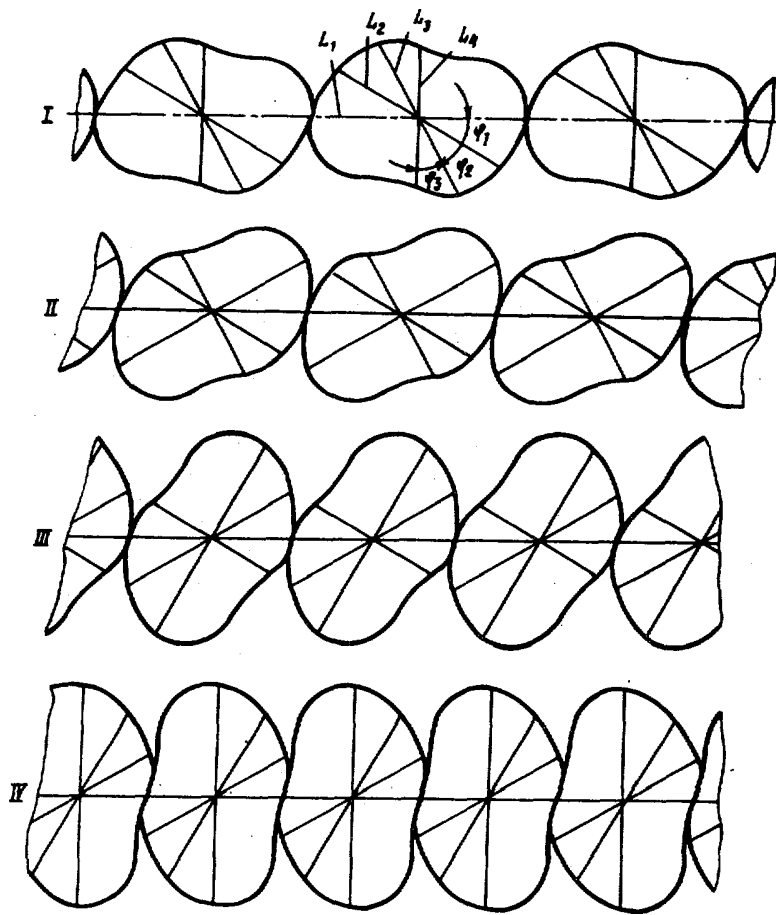
2. Патент США № 3802743, кл. 301-5, 1974 (прототип).



фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

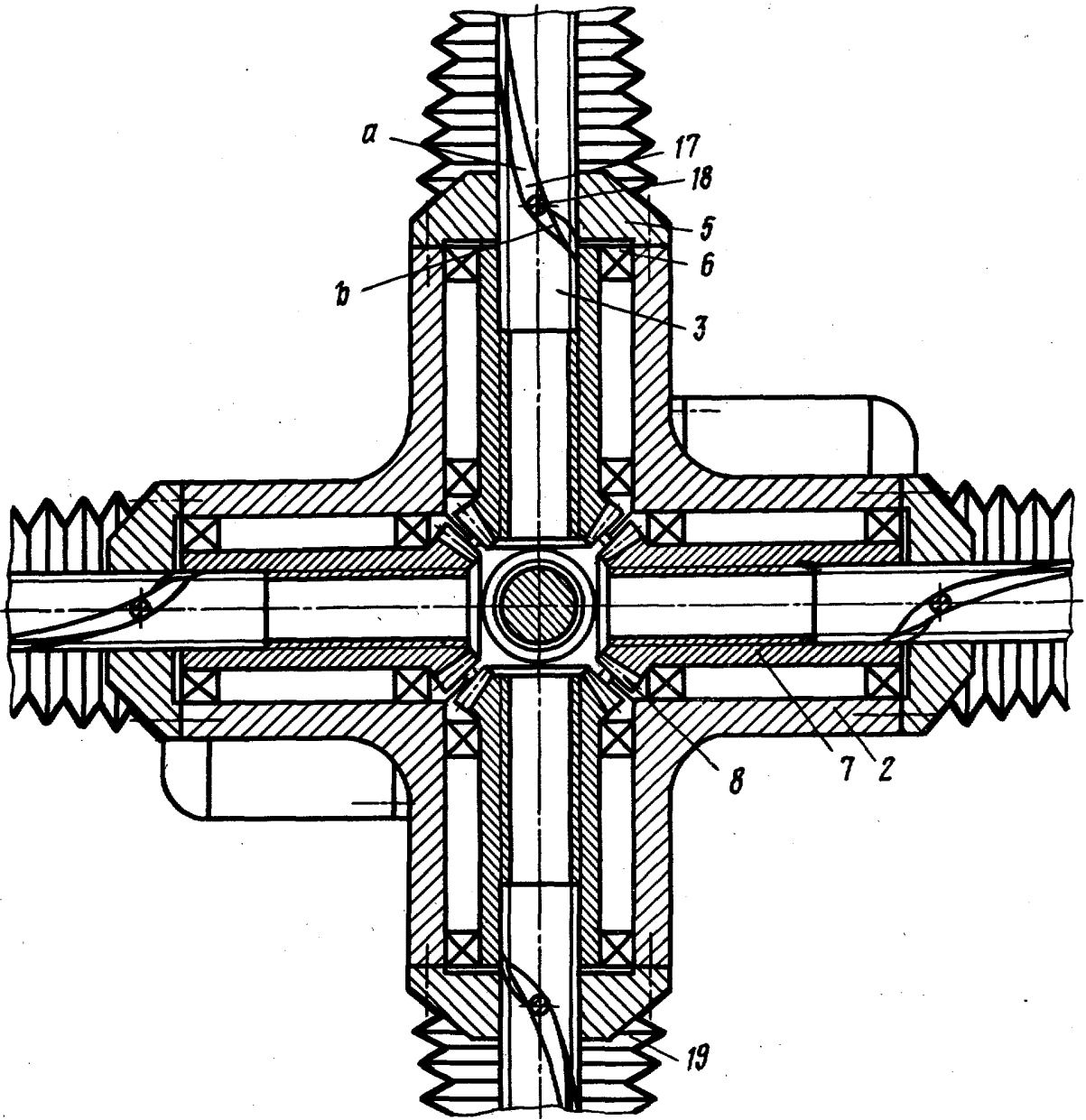
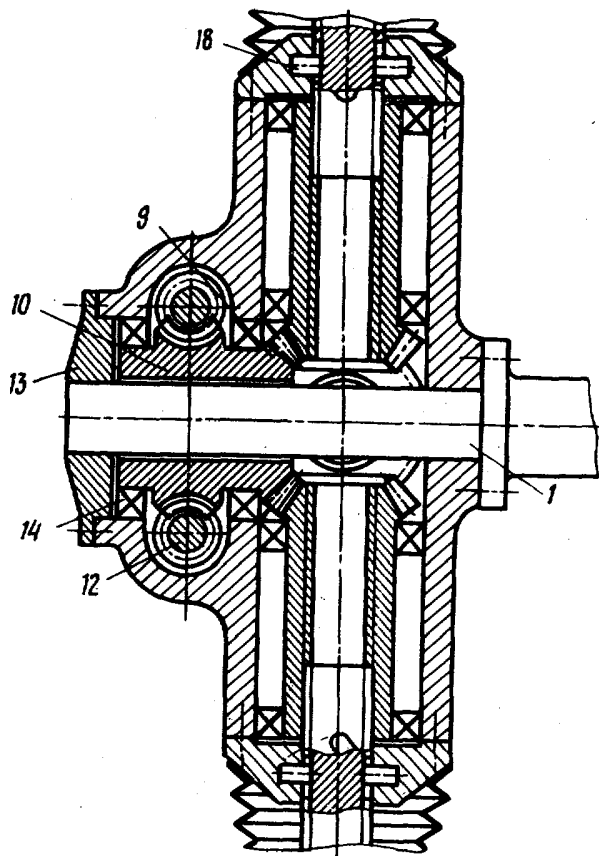
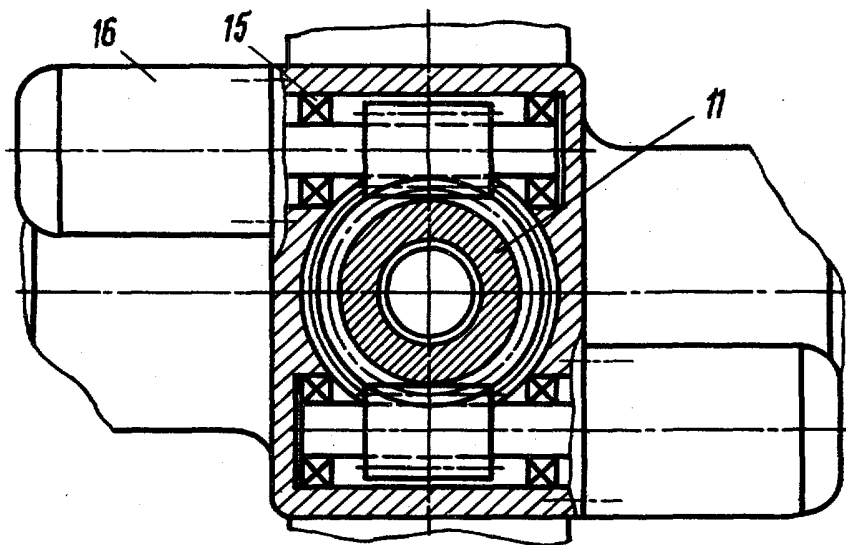


Fig. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель Т. Попова
 Редактор А. Шишкина Техред А. Бойкас Корректор Е. Рошко
 Заказ 3122/23 Тираж 715 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4