



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015118351/11, 16.10.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.10.2012 US 13/653,832

(45) Опубликовано: 10.11.2016 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2008115501 A, 25.09.2008. EP
1277987 A2, 22.01.2003. WO 200208639 A1,
31.01.2002. RU 2418960 C2, 20.05.2011.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.05.2015(86) Заявка РСТ:
US 2013/065272 (16.10.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/062823 (24.04.2014)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЮАНЬ Цзин (US),
ПАРНЕЛЛ Роберт Дэвид (GB),
КЛАРК Артур (GB)**

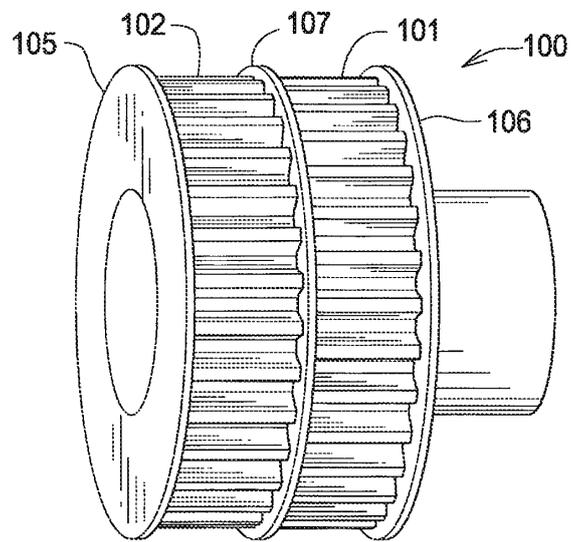
(73) Патентообладатель(и):

ГЕЙТС КОРПОРЕЙШН (US)**(54) ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕННЫЙ ШКИВ И СИСТЕМА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ременных передач. Система зубчатого шкива содержит первый зубчатый шкив (100), содержащий множество первых поперечных зубьев (101), продолжающихся параллельно оси вращения (А-А) и имеющих первый шаг (Р1). Первый зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (102), имеющих второй шаг (Р2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями. Вторые зубья параллельны первым зубьям, причем зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (А) упомянутого

первого зубчатого шкива. Зуб упомянутых вторых зубьев смещен на расстояние (х) от упомянутого радиуса (А), причем (х) больше нуля. Между первыми поперечными и вторыми поперечными зубьями расположена радиально продолжающаяся реборда (10). Первые зубья могут иметь диаметр (D), который не равен диаметру вторых зубьев. Система содержит второй зубчатый шкив (200), первый (300) и второй (400) зубчатые ремни, натянутые между шкивами. Достигается снижение шума передачи. 4 н. и 10 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг.8

RU 2601967 C1

RU 2601967 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015118351/11, 16.10.2013**
 (24) Effective date for property rights:
16.10.2013
 Priority:
 (30) Convention priority:
17.10.2012 US 13/653,832
 (45) Date of publication: **10.11.2016** Bull. № 31
 (85) Commencement of national phase: **18.05.2015**
 (86) PCT application:
US 2013/065272 (16.10.2013)
 (87) PCT publication:
WO 2014/062823 (24.04.2014)
 Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str. 3, OOO
"JUrIdicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):
JUAN TSzin (US),
PARNELL Robert Devid (GB),
KLARK Artur (GB)
 (73) Proprietor(s):
GEJTS KORPOREJSHN (US)

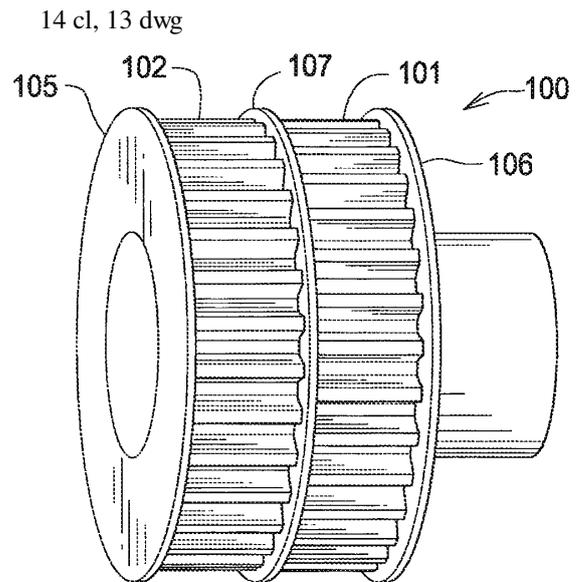
(54) **TOOTHED BELT PULLEY AND SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to belt gears. Toothed pulley system comprises first toothed pulley (100) containing multiple first transverse teeth (101) extending parallel to rotation axis (A-A) and having the first step (P1). First toothed pulley additionally comprises multiple second transverse teeth (102) having the second step (P2) and located directly near the first teeth. Second teeth are parallel to the first teeth, herewith a tooth of the said first teeth is aligned with radius (A) of the said first toothed pulley. Tooth of the said second teeth is shifted to distance (x) from said radius (A), wherein (x) is greater than zero. Between the first and the second transverse teeth there is radially extending wheel flange (10). First teeth can have diameter (D), which is not equal to diameter of the second teeth. System includes second toothed pulley (200), first (300) and second (400) toothed belts tensioned between the pulleys.

EFFECT: provided is decreased noise of the gear.



Фиг. 8

RU 2 601 967 C1

RU 2 601 967 C1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к зубчатому ременному шкиву и системе и, более конкретно, к системе зубчатого ременного шкива, содержащей зубчатый шкив, содержащий множество первых поперечных зубьев и примыкающих вторых поперечных

5 зубьев.

ПРЕДПОСЫЛКИ К СОЗДАНИЮ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Комбинации зубчатого шкива и ремня хорошо известны, и существует множество разных типов ремней и множество разных комбинаций ремней и зубчатых шкивов. Применение ремня обычно определяет структуру ремня, а структура ремня является

10 фактором структуры зубчатого шкива. Если внутренняя поверхность ремня состоит из зубьев, то внешняя поверхность приводного зубчатого шкива, которая контактирует с внутренней поверхностью ремня, обычно содержит углубления, соответствующие профилю зубьев ремня. Для синхронных приводных ремней, в которых зубья

15 продолжаются поперечно по ширине ремня, соответствующие зубчатые шкивы содержат реборды для предотвращения соскакивания ремня с зубчатого шкива. Для приводных ремней с самоустанавливающимися профилями зубьев зубчатые шкивы не требуют реборд для сдерживания аксиального перемещения ремня.

Во время работы зубчатая ременная система создает шум. Это обусловлено преимущественно зацеплением или сцеплением между зубьями ремня и углублениями

20 зубчатого шкива. Шум электродвигателя учитывается как заданный. Шум ремня может быть неприемлемым в зависимости от интенсивности и соответствующей службы, в которой используется система.

Характерной для уровня техники является заявка США №20020119854, которая раскрывает систему привода, содержащую ведущий шкив, ведомый шкив и ремень.

25 Ремень содержит поверхность, контактирующую со шкивом, содержащую множество поперечно-продолжающихся самоустанавливающихся зубьев. Ведомый шкив содержит гладкую поверхность, контактирующую с ремнем. Материал, образующий поверхность, контактирующую со шкивом, ремня, имеет относительно низкий коэффициент трения, а материал, образующий поверхность, контактирующую с ремнем, ведомого шкива,

30 имеет относительно высокий коэффициент трения.

Существует потребность в системе зубчатого шкива, использующей зубчатый шкив, содержащий множество первых поперечных зубьев и примыкающих вторых поперечных зубьев, таким образом уменьшая шум работающей системы. Настоящее изобретение обеспечивает данную потребность.

35 КРАТКАЯ СУЩНОСТЬ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Основным аспектом настоящего изобретения является создание системы зубчатого шкива, использующей зубчатый шкив, содержащий множество первых поперечных зубьев и примыкающих вторых поперечных зубьев, таким образом уменьшая шум работающей системы.

40 Другие аспекты изобретения будут отмечены или станут очевидными посредством приведенного ниже описания изобретения и прилагаемых чертежей.

Изобретение включает в себя систему зубчатого шкива, содержащую первый зубчатый шкив, содержащий множество первых поперечных зубьев, продолжающихся параллельно оси вращения (А-А) и имеющих первый шаг (P1), причем первый зубчатый

45 шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев, имеющих второй шаг (P2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями, причем упомянутые вторые зубья расположены параллельно упомянутым первым зубьям, при этом зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (R) упомянутого первого

зубчатого шкива, при этом зуб упомянутых вторых зубьев смещен на расстояние (x) от упомянутого радиуса (R), причем расстояние (x) больше нуля, второй зубчатый шкив и зубчатый ремень, натянутый между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом.

5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 представляет собой перспективный вид системы настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет собой вид сбоку зубчатого шкива.

Фиг. 3 представляет собой вид сверху зубчатого шкива.

Фиг. 4 представляет собой перспективный вид зубчатого шкива.

10 Фиг. 5 представляет собой диаграмму сравнения разных ременных систем по общему уровню шума.

Фиг. 6 представляет собой таблицу параметров для испытываемых систем.

Фиг. 7 представляет собой перспективный вид зубчатого шкива настоящего изобретения.

15 Фиг. 8 представляет собой перспективный вид альтернативного варианта осуществления.

Фиг. 9 представляет собой график, показывающий уровень звукового давления системы известного уровня техники и ременной системы настоящего изобретения при шаге 8 мм.

20 Фиг. 10 представляет собой график, показывающий уровень звукового давления системы известного уровня техники и ременной системы настоящего изобретения при шаге 11 мм.

Фиг. 11 представляет собой схематический чертеж размещения испытательной системы.

25 Фиг. 12 показывает пару зубчатых шкивов настоящего изобретения с единым ремнем, приспособленных для определения фазового угла.

Фиг. 13 представляет собой схему импульсного отметчика времени.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

30 Если не указано иное, то все числа, выражающие размеры и, таким образом, используемые в дальнейшем в описании и формуле изобретения, следует понимать как изменяемые во всех случаях посредством термина «примерно».

В данной заявке и формуле изобретения использование единственного числа включает множественное число, если специально не указано иное. Кроме того, использование термина «включающий», а также других форм, таких как «включает» и «включенный», 35 не является ограничивающим. Кроме того, такие термины как «элемент» или «компонент» охватывают как элементы и компоненты, содержащие один узел, так и элементы и компоненты, которые содержат несколько узлов, если специально не указано иное.

Фиг. 1 представляет собой перспективный вид системы настоящего изобретения.

40 Упомянутая система содержит первый зубчатый шкив 100 и второй зубчатый шкив 200. В обычной системе первый зубчатый шкив 100 выступает в качестве ведущего зубчатого шкива, а второй зубчатый шкив 200 выступает в качестве ведомого зубчатого шкива.

Первый ремень 300 натянут вокруг зубчатых шкивов 100, 200. Второй ремень 400 45 натянут вокруг зубчатых шкивов 100, 200. Первый ремень 300 и второй ремень 400 представляют собой зубчатые ремни, при этом каждый содержит зубья, расположенные на продольной поверхности. Первый ремень 300 содержит зубья 301. Второй ремень 400 содержит зубья 401.

Зубья 301 входят в зацепление с зубчатой поверхностью 101 на зубчатом шкиве 100. Зубья 401 входят в зацепление с зубчатой поверхностью 102 на зубчатом шкиве 100. Зубья 301 также входят в зацепление с зубчатой поверхностью 201 на зубчатом шкиве 200. Зубья 401 также входят в зацепление с зубчатой поверхностью 202 на зубчатом шкиве 200.

Зубчатый шкив 100 содержит первую зубчатую поверхность 101, содержащую поперечные зубья, продолжающиеся параллельно оси вращения А-А. Зубчатый шкив 100 дополнительно содержит вторую зубчатую поверхность 102, расположенную непосредственно рядом с первой зубчатой поверхностью 101. Вторые зубья на зубчатой поверхности 102 параллельны первым зубьям на зубчатой поверхности 101.

Зубья 301 и зубья 401 могут иметь любую пригодную форму или профиль, известный в данной области техники. Зубья на зубчатых поверхностях 101, 102, 201, 202 могут иметь любой взаимодополняющий профиль, пригодный для зацепления с ремнем 300 и ремнем 400.

Зубчатый шкив 100 и зубчатый шкив 200 могут иметь одинаковые или неодинаковые диаметры. Кроме того, диаметр зубчатой поверхности 101 может быть равным или неравным диаметру примыкающей зубчатой поверхности 102. Кроме того, диаметр зубчатой поверхности 201 может быть равным или неравным диаметру примыкающей зубчатой поверхности 202.

Во время работы, предпочтительно, каждый ремень 300, 400 выполнен с возможностью перемещения относительно внешней части зубчатого шкива 100 и зубчатого шкива 200. При этом желательно уменьшать возможность вхождения в контакт и взаимного трения ремней. Методы, связанные с регулированием перемещения ремней, известны в данной области техники.

Фиг. 2 представляет собой вид сбоку зубчатого шкива. Зубья на зубчатой поверхности 101 и 201 расположены друг от друга на расстоянии, которое называется «шагом», который представляет собой расстояние (P1) между соседними зубьями. Зубья на зубчатых поверхностях 102 и 202 также разнесены на шаг (P2). Предполагая, что данная зубчатая поверхность 101 выровнена с опорной линией «А», которая выровнена с радиусом (R), зубья на поверхности 102 смещены от примыкающей зубчатой поверхности 101 на расстояние (x), которое представляет собой долю шага (P1) между 0 и 1. Данное смещение может быть отрегулировано/оптимизировано во время проектирования для того, чтобы минимизировать или устранить шум, создаваемый ремнем, входящим в зацепление с зубчатым шкивом, см. фиг. 12 и 13. Шаги ремней обычно равны 8 мм, 9,525 мм, 11 мм, 14 мм, 19 мм, 32 мм или какой-либо другой величине, зависящей от требований к системе.

В предпочтительном варианте осуществления (x) равно 1/2 шага (P1) для данного зубчатого шкива или ремня. Следовательно, для случая, когда шаги примыкающих зубчатых поверхностей 101, 102 равны, зубья на поверхности 102 расположены в совмещении с углублениями 103 между зубьями на поверхности 101. Расстояние (x) может иметь любую величину от нуля до P1 или P2.

Шаг P1 и шаг P2 могут быть одинаковыми или неодинаковыми в зависимости от требований к системе.

В предпочтительном варианте осуществления шаг для ремня 300 и ремня 400 одинаковый, и смещение (x) равно 1/2 шага. В альтернативном варианте осуществления ремень 300 и ремень 400 могут иметь разные шаги, например, ремень 300 имеет шаг 8 мм, а ремень 400 имеет шаг 10 мм, или могут иметь одинаковый шаг, но разное смещение (x).

Фиг. 3 представляет собой вид сверху зубчатого шкива. Зубья на поверхности 101 расположены рядом с зубьями на поверхности 102. Зубчатый шкив 100 содержит примыкающие ряды зубьев на поверхности 101 и поверхности 102 на внешней поверхности, контактирующей с ремнем. Каждый зубчатый шкив вращается вокруг

5 оси вращения А-А.

Фиг. 4 представляет собой перспективный вид зубчатого шкива. Каждая зубчатая поверхность может иметь одинаковый или неодинаковый диаметр D.

Преимуществом системы настоящего изобретения является значительное уменьшение шума привода. Система обычно обеспечивает уменьшение шума на 6 дБ относительно

10 сравнительной системы с единым ремнем. Фиг. 5 представляет собой диаграмму сравнения общего уровня шума между системами с единым ремнем, системами с двойным ремнем, использующими систему настоящего изобретения, и системой с единым ремнем, использующей ремень с винтовыми зубьями. Столбцы А, С, D и F показывают шум от систем с единым ремнем. Столбец В представляет собой систему с двойным

15 ремнем, использующую зубчатые шкивы для единого ремня. Столбец Е показывает уровни звукового давления для системы настоящего изобретения, также использующей два ремня. Столбец G показывает систему с единым ремнем с шагом по спирали. Столбец Н представляет собой только электродвигатель. Система настоящего изобретения, характеризуемая столбцом (Е), имеет меньший уровень шума, чем все системы с единым

20 ремнем.

На фиг. 6 показаны параметры испытываемых систем.

Фиг. 7 представляет собой перспективный вид зубчатого шкива настоящего изобретения. Реборды 105 и 106 удерживают каждый ремень 400, 300 соответственно на зубчатом шкиве 100. Реборды 105 и 106 расположены на внешних участках зубчатого

25 шкива 100.

Фиг. 8 представляет собой перспективный вид альтернативного варианта осуществления. Радиально продолжающаяся промежуточная реборда 107 расположена между участком 101 с поперечными зубьями и участком 102 с поперечными зубьями. Реборда 107 предотвращает контакт ремня 300 с ремнем 400 во время работы.

30 Промежуточная реборда 107 также выполняет функцию разделительной линии для процесса изготовления, который обычно характеризуется как спекание металла. В процессе спекания металла две половины вкладыша формы соединяются в промежуточной реборде 107 так, чтобы обеспечить плавный переход между зубом и ребордой. Как показано на фиг. 7, реборды 105 и 106 удерживают каждый ремень 400, 300 соответственно на зубчатом шкиве 100. Реборды 105 и 106 расположены на внешних

35 участках зубчатого шкива 100.

Фиг. 9 представляет собой график, показывающий уровень звукового давления в соответствии с последовательностью зацепления зубьев системы известного уровня техники и системы настоящего изобретения для ремня с шагом 8 мм в пределах

40 заданного диапазона частот вращения. Уровень звукового давления для системы, обозначенной как «двухфазная», показывает значительное уменьшение шума системы в упомянутом диапазоне частот вращения при использовании зубчатого шкива настоящего изобретения (двухфазного) по сравнению с зубчатым шкивом известного уровня техники (шаг, единый ремень и винтовой зуб).

45 Уровень шума системы может быть измерен с использованием испытательной системы. Фиг. 11 представляет собой схематический чертеж размещения испытательной системы. Электродвигатель 800 прикреплен к ведущему дифференциалу 801. Ведущий дифференциал 801 прикреплен к ведущему зубчатому шкиву 100а настоящего

изобретения. Второй ведомый зубчатый шкив 100b настоящего изобретения прикреплен к ведомому дифференциалу 802. Ремни 300, 400 натянуты между первым зубчатым шкивом 100a настоящего изобретения и вторым зубчатым шкивом 100b настоящего изобретения, как показано в других местах в данном описании, например, на фиг. 1.

5 Испытуемая система, показанная на фиг. 11, использует зубчатый шкив, показанный на фиг. 8, который включает в себя реборду 107. Ведомый дифференциал 802 прикреплен к первому генератору 803 и второму генератору 804, которые обеспечивают нагрузку для системы.

Каждый из ремней, использованных в испытаниях для измерения шума системы, имеет следующие параметры:

шаг - 8 мм, ширина - 30 мм,

шаг - 11 мм, ширина 20 мм.

Ведущий зубчатый шкив и ведомый зубчатый шкив, каждый, содержат 40 зубьев для участка 101 и участка 102 для системы с шагом 8 мм. Для системы с шагом 11 мм
15 ведущий зубчатый шкив и ведомый зубчатый шкив, каждый, содержат 31 зуб для участка 101 и участка 102.

Для испытательной системы:

$\omega_1:\omega_2=1:2,46,$

$\omega_2=\omega_3,$

20 $\omega_3:\omega_4=2,46:1,$

$\omega_3:\omega_6=2,46:1.$

Измерение шума ремня осуществляется при крутящем моменте входного вала 100 Нм и скорости входного вала 5000 об/мин.

Микрофон 805 установлен на расстоянии 10 см над ведомым зубчатым шкивом 100b.
25 Микрофон 805 представляет собой конденсаторный микрофон стандарта ICP (со встроенной электроникой) на печатной плате или другой соответствующий эквивалент.

Фиг. 10 представляет собой график, показывающий уровень звукового давления в соответствии с последовательностью зацепления зубьев ременных систем известного уровня техники и настоящего изобретения для ременной системы с шагом 11 мм. Как
30 и в случае системы с шагом 8 мм, уровень звукового давления для систем с двойным ремнем с шагом 11 мм также значительно снизился в упомянутом диапазоне частот вращения при сравнении с установкой единого зубчатого ремня.

Фиг. 12 показывает пару зубчатых шкивов настоящего изобретения с единым ремнем, приспособленных для определения фазового угла. Датчик 500 скорости на основе
35 эффекта Холла приспособлен для осуществления контроля незанятого зубчатого шкива 201. Всякий раз, когда зуб проходит датчик скорости, генерируется TTL сигнал (transistor to transistor logic), см. кривую «А» на фиг. 13. Для отсчета времени между соседними нарастающими фронтами TTL сигнала используют счетчик. Хотя шаг «р» зубчатого шкива является постоянным, время, прошедшее между двумя зубьями, может быть
40 неодинаковым вследствие вибрации вращения вала, как показано на кривой «В» на фиг. 13. Микрофон 805 расположен над ремнем 300 и рядом с датчиком 500 скорости. Измерение звукового давления разделяется на части посредством отметчика времени датчика 500 скорости, и распределение звука в пределах каждого шага может быть выражено в количественной форме. Затем может быть определена фаза «s» между
45 максимальной величиной в дБА и минимальной величиной в дБА в пределах каждого шага. Посредством добавления второй звуковой волны от второго ремня со сдвинутым углом «s» максимум звука второй волны будет совмещен с минимумом звука первой волны, и в результате может быть достигнут эффект подавления шума, см. кривую «С»

на фиг. 13. Ввод максимального звука второй волны создается посредством второго ремня в системе, а именно ремня 400, который не показан в схеме испытания на фиг. 12. Ремень 400 расположен рядом с ремнем 300, например, как показано на фиг. 1.

Хотя изобретение конкретно показано и описано со ссылкой на ряд вариантов осуществления, для специалистов в данной области техники будет понятно, что изменения в форме и деталях могут быть выполнены в различных вариантах осуществления, раскрытых в данном документе, без отхода от сущности и объема настоящего изобретения и что различные варианты осуществления, раскрытые в данном документе, не должны рассматриваться как ограничения объема формулы изобретения. Все ссылки, упомянутые в данном документе, включены в данный документ в своем полном объеме посредством ссылки.

Формула изобретения

1. Система зубчатых шкивов, содержащая:

первый зубчатый шкив (100), содержащий множество первых поперечных зубьев (101), продолжающихся параллельно оси вращения (А-А) и имеющих первый шаг (P1);

причем первый зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (102), имеющих второй шаг (P2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями, причем вторые зубья параллельны первым зубьям;

причем зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (А) упомянутого первого зубчатого шкива;

причем зуб упомянутых вторых зубьев смещен на расстояние (х) от упомянутого радиуса (А), причем (х) больше нуля, причем между первыми поперечными зубьями и вторыми поперечными зубьями расположена радиально продолжающаяся реборда (107);

второй зубчатый шкив (200); и

зубчатый ремень (300), натянутый между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом, второй ремень (400), натянутый между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом, причем упомянутая радиально продолжающаяся реборда предотвращает контакт между зубчатым ремнем (300) и зубчатым ремнем (400).

2. Система по п. 1, в которой (P1) и (P2) равны.

3. Система по п. 2, в которой расстояние (х) равно (P1)/2.

4. Система по п. 1, в которой первые зубья имеют диаметр (D), который не равен диаметру вторых зубьев.

5. Система по п. 1, в которой второй зубчатый шкив содержит:

множество первых поперечных зубьев (201), продолжающихся параллельно оси вращения (А-А) и имеющих шаг;

причем второй зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (202), имеющих шаг и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями (201), причем вторые зубья параллельны первым зубьям;

причем зуб упомянутых первых зубьев (201) выровнен с радиусом (А) упомянутого второго зубчатого шкива; и

зуб упомянутых вторых зубьев (202) расположен на расстоянии

(х) от упомянутого радиуса (А), причем (х) больше нуля.

6. Система привода, содержащая:

первый зубчатый шкив (100), содержащий множество первых поперечных зубьев (101), продолжающихся параллельно оси вращения (А-А) и имеющих первый шаг (P1);

причем первый зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых

поперечных зубьев (102), имеющих второй шаг (P2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями, причем вторые зубья параллельны первым зубьям, причем первые зубья имеют диаметр (D), который не равен диаметру вторых зубьев;

5 причем зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (R) упомянутого первого зубчатого шкива;

зуб упомянутых вторых зубьев расположен на расстоянии (x) от упомянутого радиуса (A), причем (x) больше нуля;

второй зубчатый шкив (200); и

10 первый зубчатый ремень (300) и второй зубчатый ремень (400), причем каждый ремень натянут между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом.

7. Система привода по п. 6, в которой (P1) и (P2) равны.

8. Система привода по п. 7, в которой расстояние (x) равно (P1)/2.

9. Система привода, содержащая:

15 первый зубчатый шкив (100), содержащий множество первых поперечных зубьев (101), продолжающихся параллельно оси вращения (A-A) и имеющих первый шаг (P1);

причем первый зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (102), имеющих второй шаг (P2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями, причем вторые зубья параллельны первым зубьям;

20 причем зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (A) упомянутого первого зубчатого шкива;

причем зуб упомянутых вторых зубьев расположен на расстоянии (x) от упомянутого радиуса (A), причем (x) больше нуля;

второй зубчатый шкив (200), содержащий множество первых

25 поперечных зубьев (201), продолжающихся параллельно оси вращения (A-A) и имеющих шаг;

причем второй зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (202), имеющих шаг и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями (201), причем вторые зубья параллельны первым зубьям;

причем первые зубья имеют диаметр (D), который не равен диаметру вторых зубьев;

30 причем зуб упомянутых первых зубьев (201) выровнен с радиусом (A) упомянутого второго зубчатого шкива, зуб упомянутых вторых зубьев (202) расположен на расстоянии (x) от упомянутого радиуса (A), причем (x) больше нуля; и

первый зубчатый ремень (300) и второй зубчатый ремень (400) натянуты между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом.

35 10. Система привода по п. 9, в которой (P1) и (P2) равны.

11. Система привода по п. 10, в которой расстояние (x) равно (P1)/2.

12. Система привода, содержащая:

40 первый зубчатый шкив (100), содержащий множество первых поперечных зубьев (101), продолжающихся параллельно оси вращения (A-A) и имеющих первый шаг (P1);

причем первый зубчатый шкив дополнительно содержит множество вторых поперечных зубьев (102), имеющих второй шаг (P2) и расположенных непосредственно рядом с первыми зубьями, причем вторые зубья параллельны первым зубьям, причем между первыми поперечными зубьями и вторыми поперечными зубьями расположена радиально продолжающаяся реборда (107);

45 причем зуб упомянутых первых зубьев выровнен с радиусом (A) упомянутого первого зубчатого шкива;

причем зуб упомянутых вторых зубьев расположен на круговом расстоянии (x) от упомянутого радиуса (A), причем (x) больше нуля;

второй зубчатый шкив (200); и
первый зубчатый ремень (300) и второй зубчатый ремень (400), причем каждый ремень натянут между первым зубчатым шкивом и вторым зубчатым шкивом, причем упомянутая радиально

5 продолгающаяся реборда предотвращает контакт между зубчатым ремнем (300) и зубчатым ремнем (400).

13. Система привода по п. 12, в которой (P1) и (P2) равны.

14. Система привода по п. 13, в которой круговое расстояние (x) равно (P1)/2.

10

15

20

25

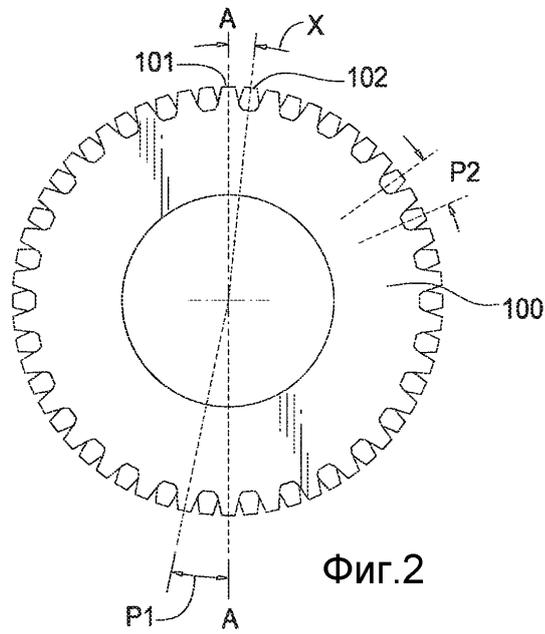
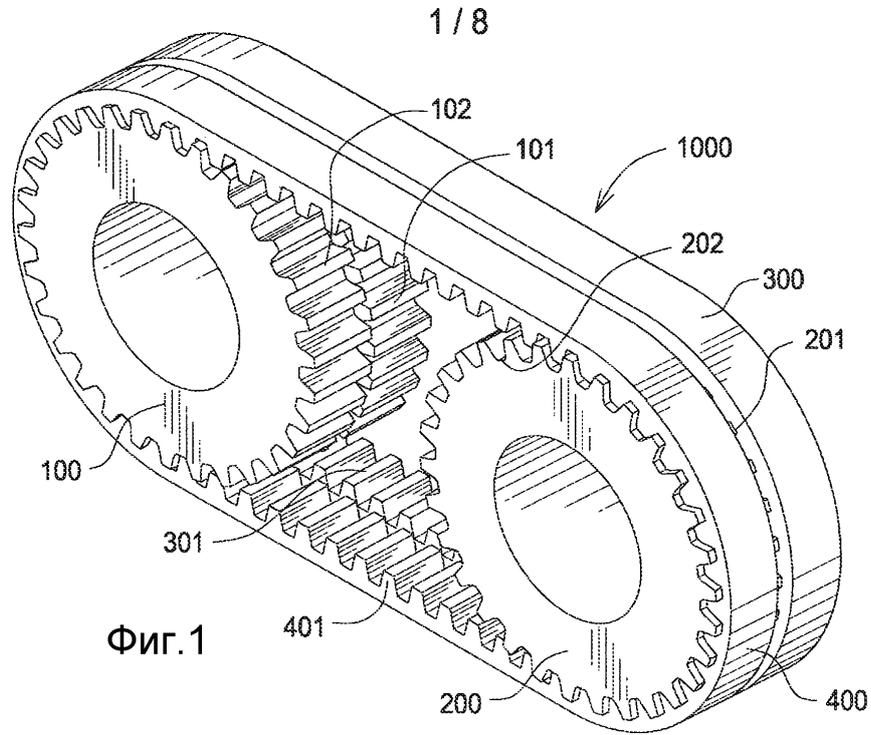
30

35

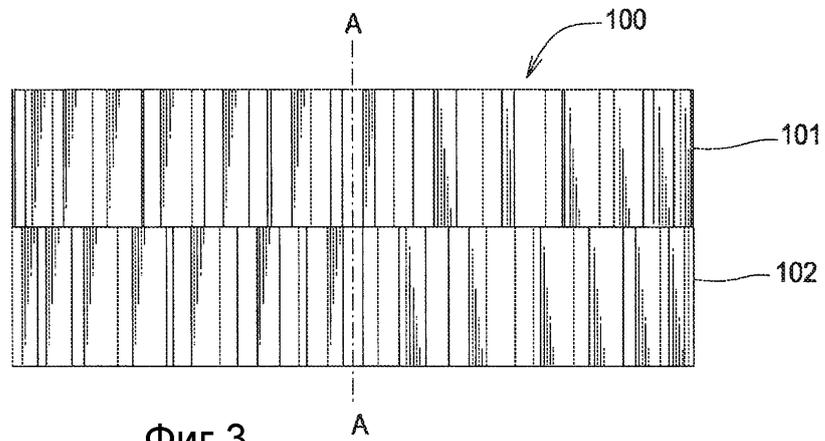
40

45

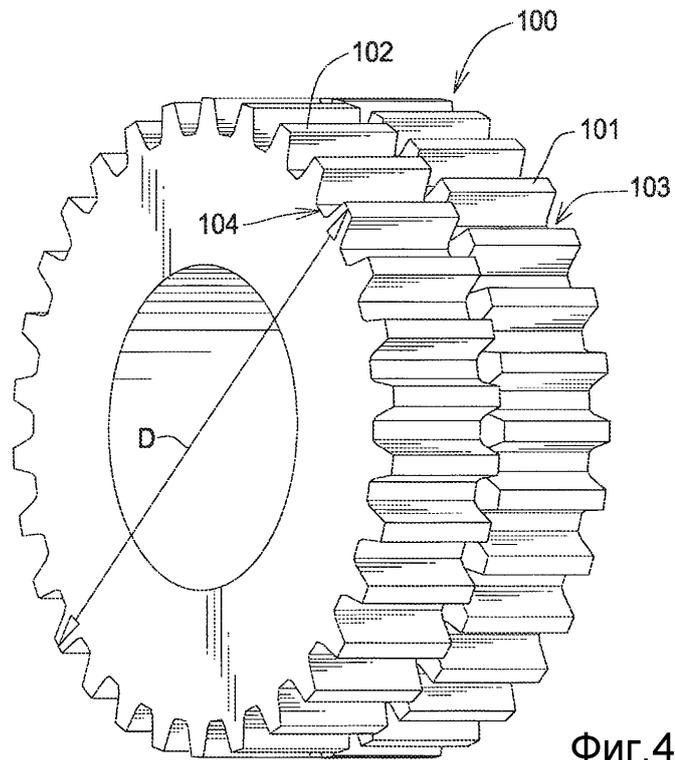
524010



2 / 8



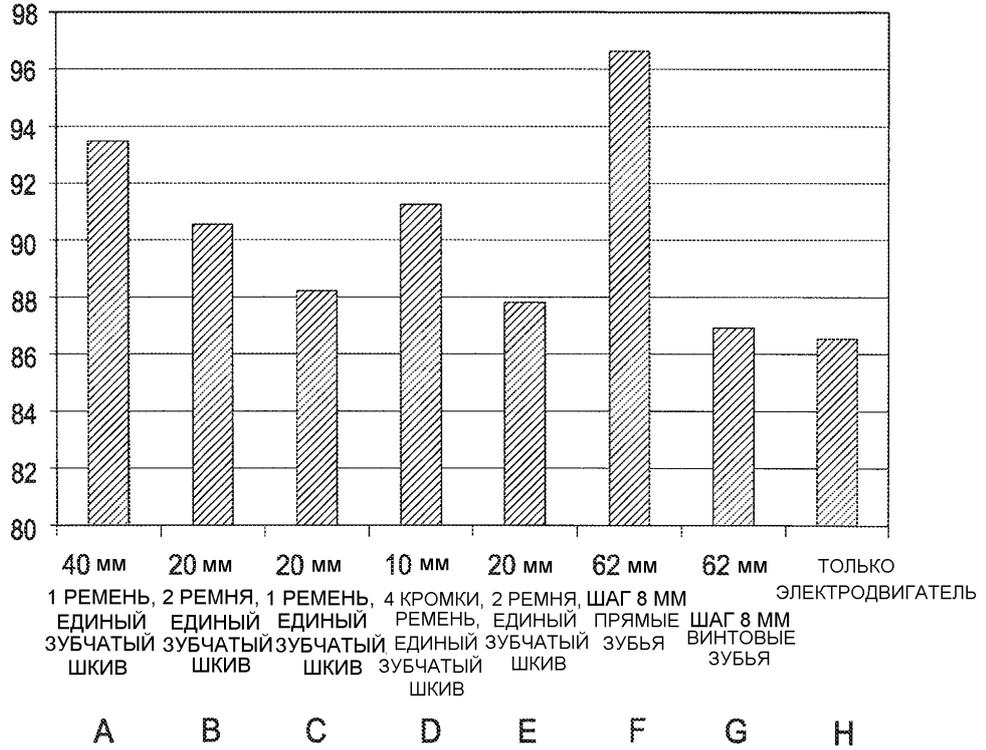
Фиг.3



Фиг.4

3/8

СРАВНЕНИЕ ОБЩЕГО УРОВНЯ ШУМА

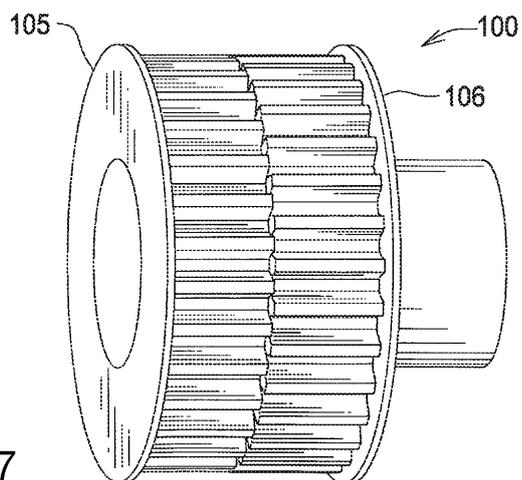


Фиг.5

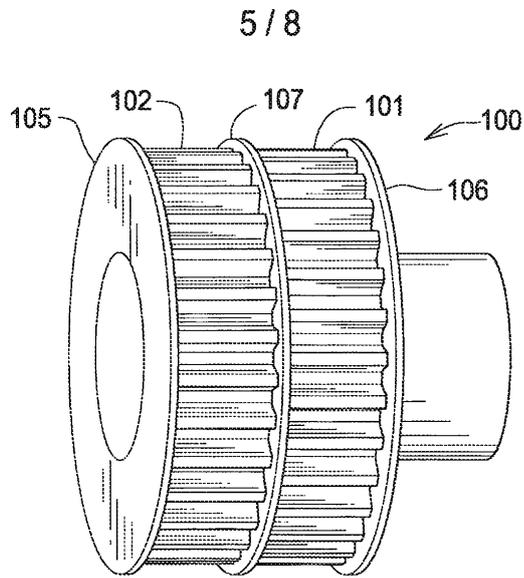
4 / 8

		14 [мм]	8 [мм] ПРЯМЫЕ	14 [мм] ВИНТОВЫЕ
ДЛИНА РЕМНЯ	[ЗУБЬЯ]	125	140	138
ШИРИНА РЕМНЯ	[мм]	40/20/10	62	62
ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ПРИВОДА	[ОБ/МИН]	1750	1750	1750
МОЩНОСТЬ	[КВТ]	50	41	41
ПРИВОДНОЙ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ	[НМ]	273	224	224
ЭФФЕКТИВНОЕ НАТЯЖЕНИЕ	[Н]	4082	4393	3514
T1	[Н]	4665	5020	4016
T2	[Н]	583	628	502
КОЭФФИЦИЕНТ НАТЯЖЕНИЯ	[T1/T2]	8	8	8
НАГРУЗКА	[Н]	5248	5648	4518
ВЕДУЩИЙ ЗУБЧАТЫЙ ШКИВ	[ЗУБЬЯ]	30	40	50
ВЕДОМЫЙ ЗУБЧАТЫЙ ШКИВ	[ЗУБЬЯ]	30	40	50
ЧАСТОТА ЗАЦЕПЛЕНИЯ ЗУБЬЕВ	[Гц]	875	1167	1458
ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ	[м/с]	12.25	9.33	11.67

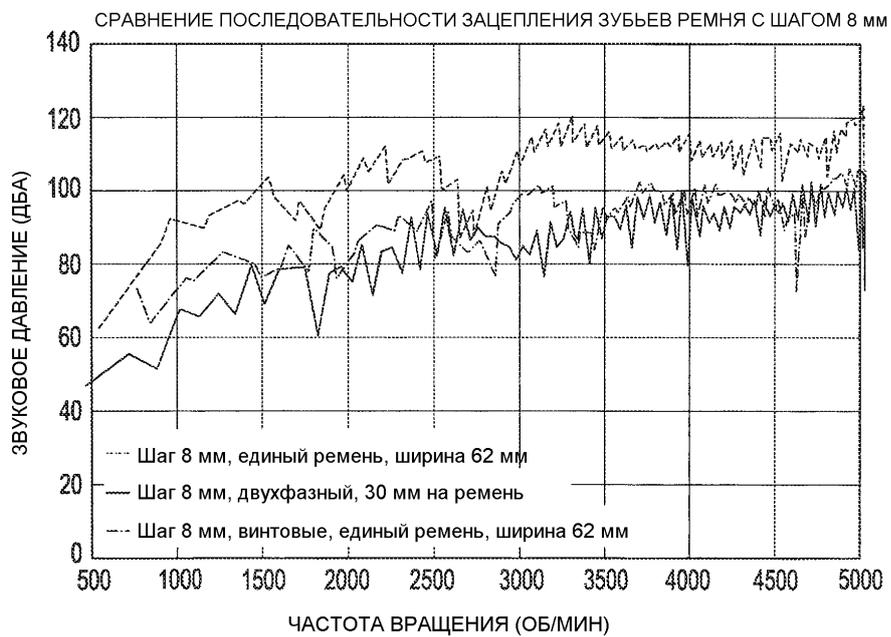
Фиг.6



Фиг.7



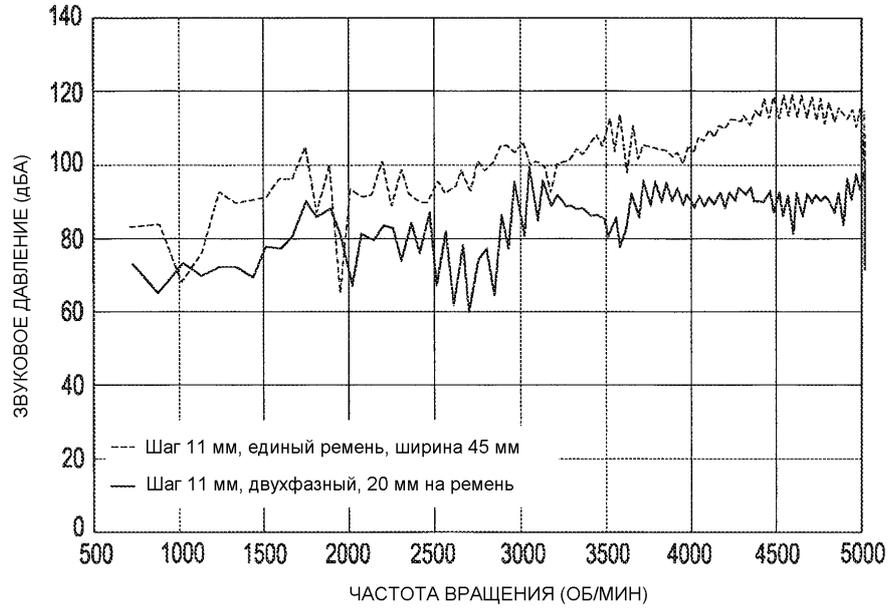
Фиг.8



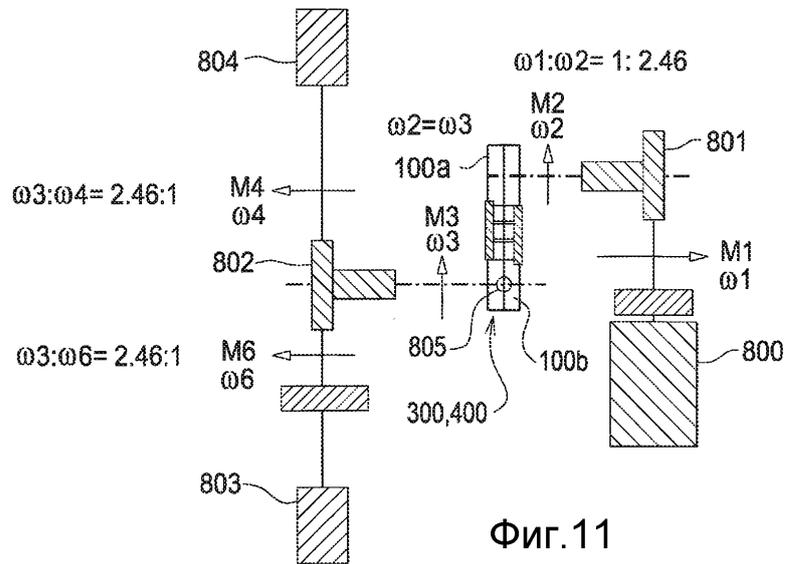
Фиг.9

6/8

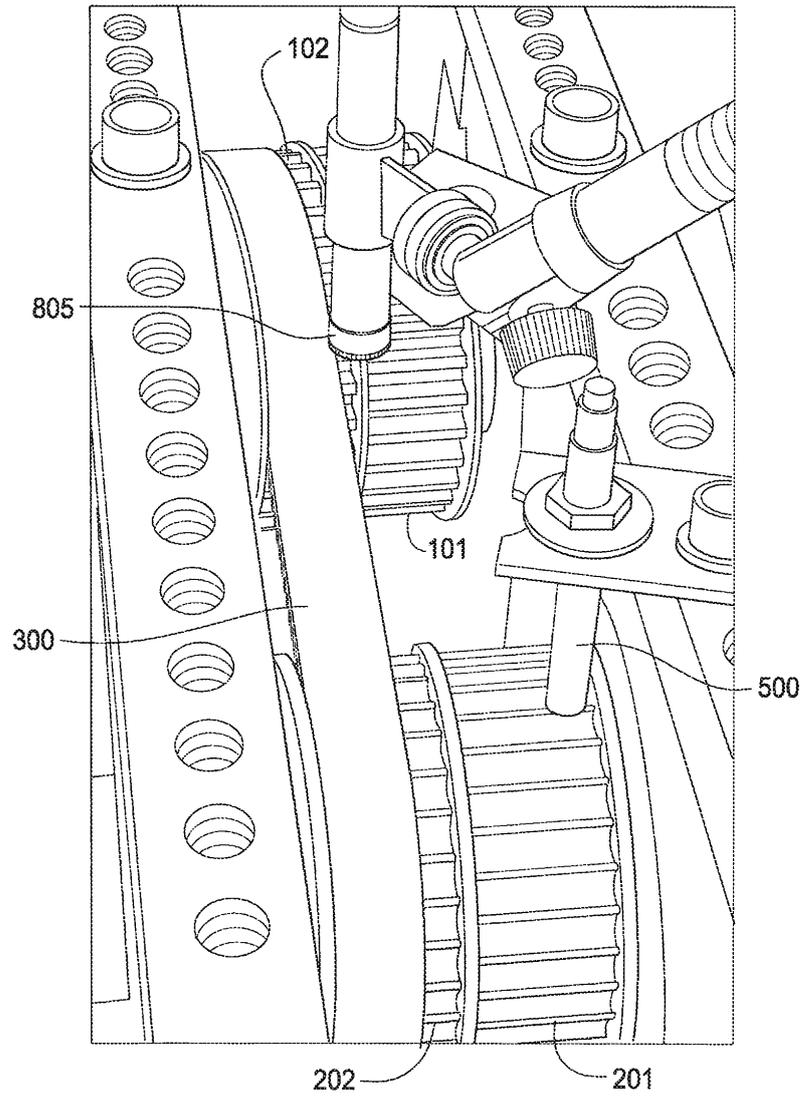
СРАВНЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЗАЦЕПЛЕНИЯ ЗУБЬЕВ РЕМНЯ С ШАГОМ 11 ММ



Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12

