



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1477963** **A1**

СД 4 F 16 Н 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

(21) 4241775/25-28

(22) 11.05.87

(46) 07.05.89. Бюл. № 17

(71) Производственное объединение
"Новокраматорский машиностроительный
завод" и Славянский филиал Всесоюзно-
го научно-исследовательского и про-
ектно-конструкторского института ме-
таллургического машиностроения
им. А.И.Целикова

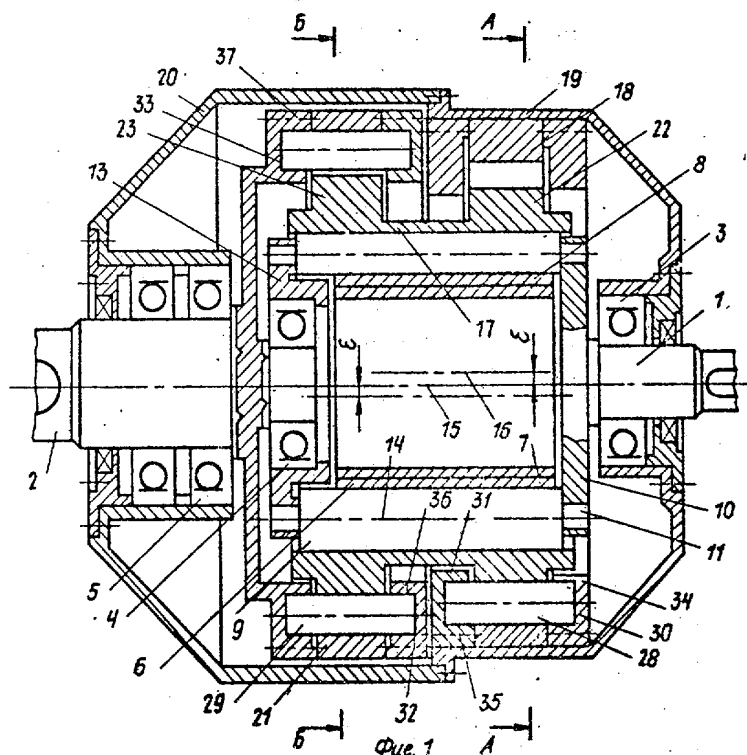
(72) В.А.Александров и В.Н.Стрельни-
ков

(53) 621.833.6 (088.8)

(56) Патент ФРГ № 2411354,
кл. F 16 Н 1/32, 1974.

(54) РЕДУКТОР

(57) Изобретение относится к машино-
строению. С целью снижения динамичес-
кой активности, материалоемкости и
обеспечения самоторможения редуктор
снабжен размещенным внутри обода 17
сателлита с двумя венцами демпфером
6 для взаимодействия наружной поверх-
ностью с промежуточными телами, вы-
полненными в виде соединенных с во-
дилом полых разноразмерных роликов 9,
взаимодействующих с внутренней по-
верхностью обода 17. Демпфер 6 выпол-
нен в виде полого многослойного цилин-
дра, внешний слой 7 которого состоит из



(19) **SU** (11) **1477963** **A1**

термически упрочненной стали с повышенной твердостью внешней поверхности и тонкотелый. Вращение ведущего вала 1 приводит в планетарное движение сателлит, который, обкатывая неподвижное колесо 18, приводит во вращение подвижное колесо 21, соединенное с ведомым валом 2. Установка в переменном по величине зазоре между ободом 17 и демпфером 6 разноразмер-

ных роликов 9 и смещение оси демпфера 6 на величину эксцентриситета обеспечивает эксцентриситет сателлиту без смещения больших масс относительно быстроходного вала, что снижает динамические нагрузки без применения противовеса. Конструкция демпфера 6 позволяет перераспределять нагрузку между роликами 9. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

1

Изобретение относится к машиностроению.

Цель изобретения - снижение динамической активности материалоемкости, обеспечение самоторможения.

На фиг.1 изображен редуктор, продольный разрез; на фиг.2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1; на фиг.4 - расчетная схема к определению диаметров полых роликов.

Редуктор содержит соосно расположенные ведущий 1 и ведомый 2 валы, установленные на подшипниках 3-5, демпфер 6, выполненный в форме поло-
го двухслойного цилиндра. Внешний слой 7 выполнен тонкотелым из термически упрочненной стали с повышенной твердостью внешней поверхности, внутренний слой 8 может быть более толстым, обладать упругими свойствами. Полые ролики 9 выполнены разноразмерными и установлены на водиле 10 на шипах 11 в подшипниках водила 10 с возможностью свободного вращения вокруг собственных осей. Цилиндрические оболочки роликов 9 герметично соединены с боковыми поверхностями, образуя замкнутые полости. Водило 10 выполнено совместно с ведущим валом 1 и жестко связано стержнями 12 с кольцом 13, установленном на подшипнике 4. Оси 14 роликов 9 равномерно удалены от оси редуктора 15, ось 16 демпфера 6 смещена относительно оси редуктора 15 на величину эксцентриситета ε в направлении, противоположном смещению обода 17 сателлита. Зубчатое колесо 18 жестко закреплено в корпусе 19, с которым соединена крышка 20. Зубчатое колесо 21 соединено

2

с ведомым валом 2. На обode 17 сателлита выполнены зубчатые венцы 22 и 23 с внешними зубьями 24 и 25. Внутренние зубья 26 и 27 зубчатых колес 18 и 21 и внешние зубья 24 и 25 выполнены по дугам окружностей, радиусы которых несколько больше радиусов полых роликов 28 и 29, установленных во впадины зубьев 26 и 27 с возможностью свободного проворачивания вокруг собственных осей. Концы роликов 28 и 29 вставлены с зазором в цилиндрические отверстия 30-33, выполненные в крышках 34-36 и фланце 37, выполненном совместно с ведомым валом 2. Зазор Δ между сателлитом и демпфером измеряется в пределах от Δ_0 до Δ_{\max} :

$$\Delta_{\max} = \Delta_0 + 2\varepsilon.$$

Зазор Δ_0 определяется конструктивно. Нижний предел возможных значений Δ_0 устанавливается из условий минимально допустимого диаметра роликов 9.

Внешний диаметр d_1 демпфера 6

$$d_1 = d_3 - 2d_{\max} + 4\varepsilon = d_3 - 2(\Delta_0 + 2\varepsilon) + 4\varepsilon,$$

где d_3 - внутренний диаметр обода 17 сателлита;

d_{\max} - максимальный диаметр ролика 9, установленного в максимальном зазоре между ободом 17 сателлита и демпфером 6, равным Δ_{\max} .

Диаметр d_2 окружности центров полых роликов 9

$$d_2 = d_3 - d_{\max} + 2\varepsilon.$$

Диаметр d полого ролика 9, центр которого отстоит на угол φ от радиального направления 38 максимального зазора между демпфером 6 и ободом 17 сателлита,

$$d = \sqrt{d_2^2 + 4\varepsilon^2 + 4\varepsilon d_2 \cos \varphi} - d_1,$$

где угол φ может принимать произвольные значения $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$.

Редуктор работает следующим образом.

Ведущий вал 1 приводит во вращение водило 10, ролики 9 которого обкатываются по внутренней поверхности обода 17 сателлита, обкатывая сателлит по роликам 28, установленным во впадинах зубьев 26 неподвижного колеса 18. Сателлит, совершая вращательное движение, взаимодействует с роликами 29 во впадинах зубчатого колеса 21, при этом последнее приводит во вращение ведомый вал 2.

Установка в переменном по величине зазоре между сателлитом и демпфером полых разноразмерных роликов с осями, равноудаленными от оси редуктора, и смещение оси демпфера на величину эксцентриситета обеспечивают заданный эксцентриситет сателлиту без смещения больших масс относительно оси быстроходного вала, что снижает металлоемкость и динамическую активность, обеспечивает условия самоторможения. Выполнение продольных стержней водила с различными сечениями, большими у стержней, расположенных в направлении, противоположном эксцентричному смещению сателлита, что обеспечивает динамическую балансировку редуктора, снижает динамические нагрузки. Выполнение демпфера в форме полого двухслойного цилиндра и внешнего полого цилиндра тонкотелым из термически упрочненной стали с повышенной твердостью внешней поверхности перераспределяет радиальные на-

грузки между роликами водила, что благоприятно влияет на нагрузочную способность редуктора.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Редуктор, содержащий корпус, ведущий и ведомый валы, водило, жестко связанное с ведущим валом, соосные зубчатые центральные колеса, одно из которых соединено с ведомым валом, а другое закреплено в корпусе, сателлит, выполненный в виде обода с двумя венцами на его наружной поверхности и промежуточные тела для взаимодействия с внутренней поверхностью обода сателлита, отличающийся тем, что, с целью снижения динамической активности, материалоемкости и обеспечения самоторможения, передача снабжена размещенным внутри обода сателлита демпфером, для взаимодействия наружной поверхностью с промежуточными телами, последние выполнены в виде соединенных с водилом полых разноразмерных роликов, диаметры которых выбраны из условия

$$d = \sqrt{d_2^2 + 4\varepsilon^2 + 4\varepsilon d_2 \cos \varphi} - d_1,$$

где d - диаметр полого ролика;

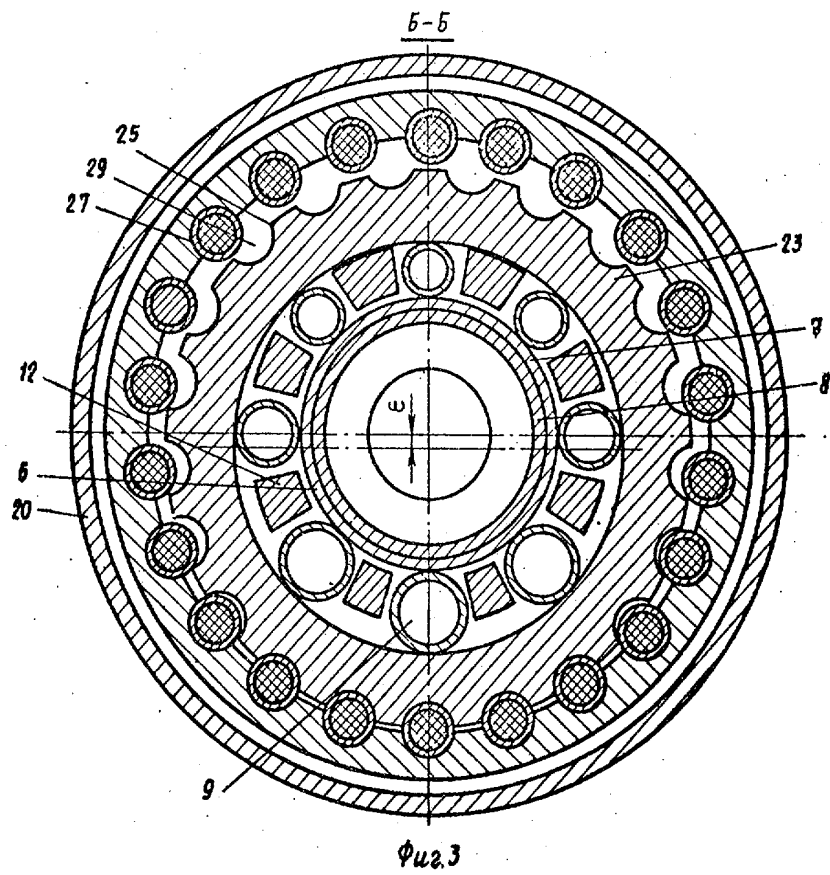
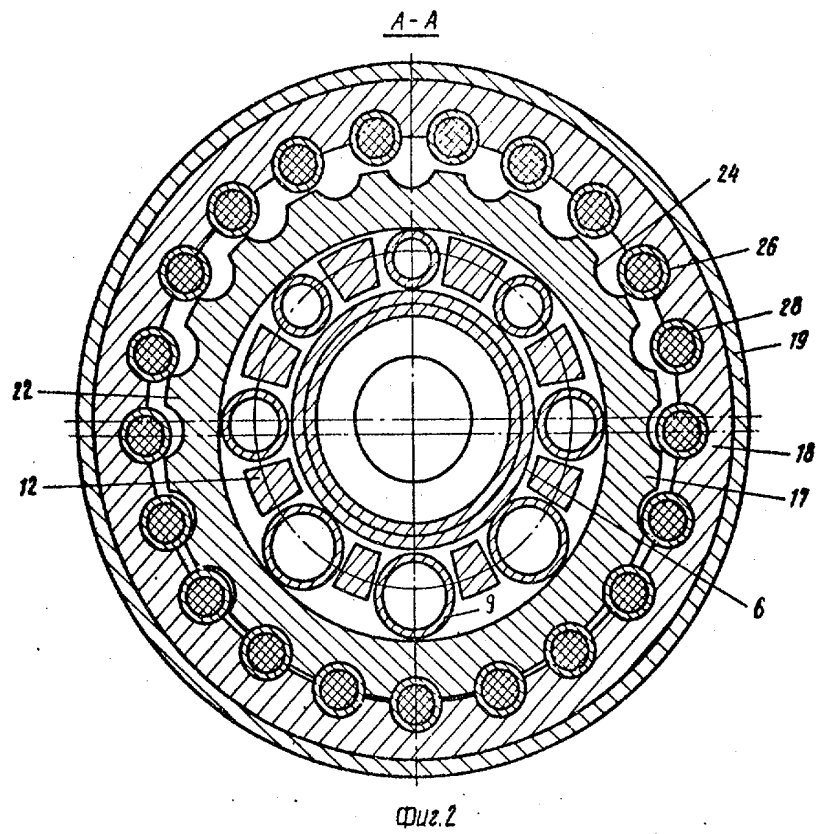
d_1 - наружной поверхности демпфера;

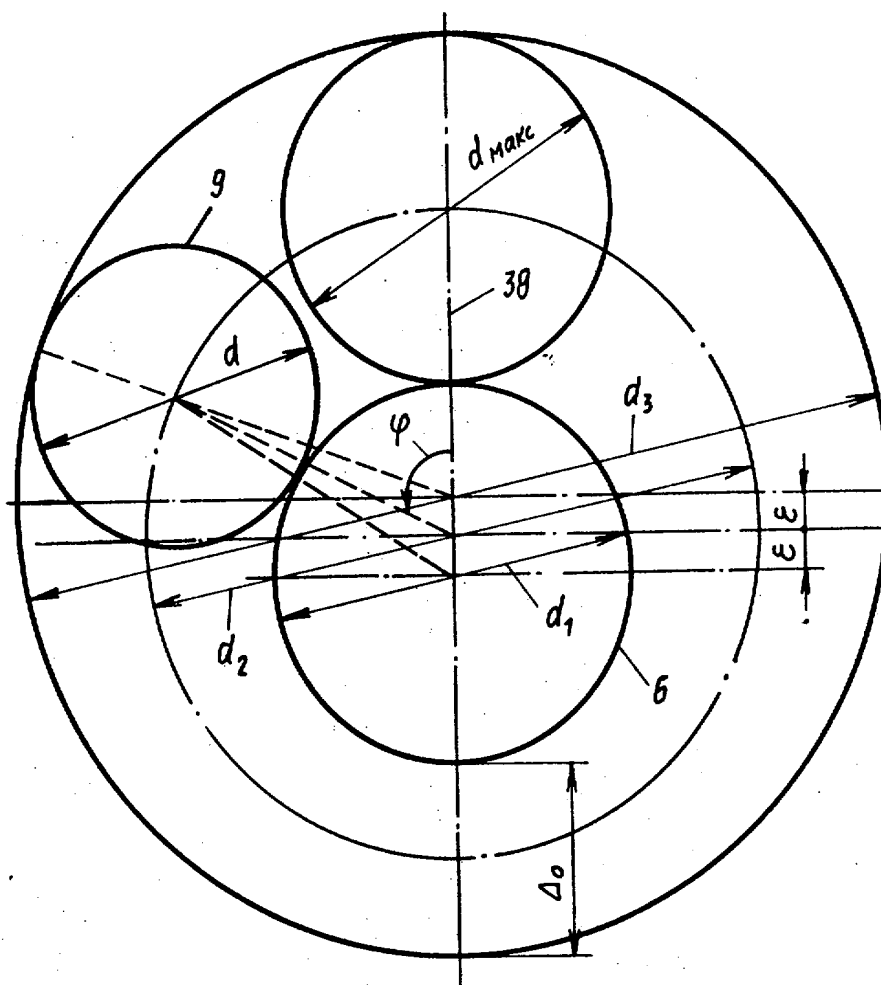
d_2 - диаметр окружности центров полых роликов;

ε - эксцентриситет редуктора;

φ - угловая координата центра ролика относительно радиального направления.

2. Редуктор по п.1, отличающийся тем, что демпфер выполнен в виде полого двухслойного цилиндра, внешний слой которого из термически упрочненной стали с повышенной твердостью внешней поверхности и тонкотелый.





Фиг. 4

Составитель М. Волков
 Редактор И. Горная Техред А. Кравчук Корректор О. Кравцова

Заказ 2345/36 Тираж 722 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101