



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU⁽¹¹⁾ 2 010 116⁽¹³⁾ C1
(51) МПК^Е F 16 C 3/28

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 4892030/27, 17.12.1990

(46) Опубликовано: 30.03.1994

(71) Заявитель(и):

Белорусский политехнический институт

(72) Автор(ы):

Молочко В.И.,
Лубневский Г.Е.

(73) Патентообладатель(ли):

Белорусская государственная политехническая академия

(54) РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ УЗЕЛ

(57) Реферат:

Использование: в машиностроении, в частности в эксцентриковых механизмах с регулируемым эксцентриситетом, и может быть применено в приводах, где необходимо плавное изменение хода ведомых звеньев исполнительных механизмов. Сущность изобретения: в регулируемом эксцентриковом узле в качестве приводного и регулирующего механизмов изменения эксцентриситета двойного эксцентрика использована электромагнитная, например, порошковая муфта скольжения, внутренняя и внешняя полумуфты которой жестко соединены соответственно с внутренним и внешним эксцентриками. Катушка возбуждения, управляющая степенью намагничивания ферромагнитного порошка, засыпанного в зазор между внутренней и наружной полумуфтами, электрически соединена с источником питания,

например, вторичной обмоткой трансформатора либо напрямую, либо через гасящее сопротивление. Переключение внутри электрической цепи обеспечивается с помощью специальной схемы управления, включающей датчик перемещения, например индуктивный, сердечник которого жестко связан с исполнительным органом эксцентрикового механизма, преобразователь синусоидального сигнала от датчика в напряжение постоянного тока, задающее устройство для установки напряжения определенной величины, компаратор для сравнения величины сигналов от датчика и задающего устройства и выдачи результирующего сигнала, а также коммутирующее устройство, например электронное реле, нормально замкнутые контакты которого включены параллельно гасящему сопротивлению в цепи питания электромагнитной муфты. 4 ил.

RU 2 010 116 C1

RU 2 010 116 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 010 116** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **F 16 C 3/28**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **4892030/27, 17.12.1990**

(46) Date of publication: **30.03.1994**

(71) Applicant(s):
BELORUSSKIJ POLITEKHNICHESKIJ INSTITUT

(72) Inventor(s):
**MOLOCHKO V.I.,
LUBNEVSKIJ G.E.**

(73) Proprietor(s):
**BELORUSSKAJA GOSUDARSTVENNAJA
POLITEKHNICHESKAJA AKADEMIJA**

(54) **ADJUSTABLE ECCENTRIC UNIT**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering. SUBSTANCE: unit has an electromagnetic, for example, powder sliding clutch which is used as a drive and a double eccentric eccentricity control mechanism. Inner and outer clutch members are rigidly connected to inner and outer eccentrics respectively. An induction coil controlling the magnetization coefficient of the ferromagnetic powder filled in the clearance between the inner and outer clutch members is electrically connected to a power source, for example, a secondary transformer winding, or directly, or through a damping resistance. Switching within the electrical circuit is provided through a

special control circuit. The control circuit has a displacement transducer, for example, inductive, which core is rigidly connected to the actuator of the eccentric mechanism, a transducer sinusoidal signal-to-direct current voltage converter, a setting device for setting a particular voltage value, a comparator for comparing the values of signals of the transducer and the setting device and feeding a resultant signal. Moreover, the control circuit has a switch device, for example, an electronic relay, which break contacts are brought in parallel to the damping resistance in the power circuit of the electromagnetic clutch. EFFECT: improved structure. 4 dwg

RU 2 0 1 0 1 1 6 C 1

RU 2 0 1 0 1 1 6 C 1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к эксцентриковым механизмам с регулируемым эксцентриситетом, и может быть применено в приводах, где необходимо плавное изменение хода ведомых звеньев исполнительных механизмов.

5 Известны регулируемые эксцентриковые узлы (РЭУ), обеспечивающие возможность изменения радиуса вращающегося кривошипа в ручном или в автоматическом режимах. Большая часть таких устройств основана на использовании эксцентрика переменного эксцентриситета и снабжена механизмами для передачи эксцентрику вращательного движения, регулировки радиуса кривошипа, регистрации и фиксации установленной величины е эксцентриситета. В некоторых случаях к указанным механизмам добавляют
10 механизм компенсации износа передаточных элементов РЭУ.

Известно устройство для изменения радиуса вращающегося кривошипа, действующее в ручном режиме, содержащее эксцентрик переменного эксцентриситета, выполненный в виде вала с внутренним эксцентриком, на который свободно посажен внешний эксцентрик с присоединенным к нему шатуном исполнительного механизма. В данном РЭУ в качестве
15 механизма для передачи вращательного движения от внутреннего к внешнему эксцентрику используется кулачковая муфта, одна из полумуфт которой смонтирована соосно приводному валу с возможностью осевого перемещения, а другая свободно посажена на приводной вал, но посредством вспомогательной дисковой муфты соединена с внешним эксцентриком. В качестве регулировочного механизма в данном случае используется винт-
20 толкатель и наклонные грани рабочих кулачков полумуфт. Если винт выполнен как самотормозящийся, то он может рассматриваться и как фиксирующий механизм. В качестве регистрирующего элемента используются деления, нанесенные на коническом участке подвижной рукояти, и цилиндрическом участке неподвижного корпуса устройства.

Недостатком описанного РЭУ является сложность конструкции, ибо передаточный и
25 регулировочный его механизмы выполнены как отдельные устройства, включающие в себя две муфты (кулачковую и дисковую) и винт-толкатель с подшипниковым узлом и рукоятью с делениями. Существенным функциональным недостатком конструкции аналога является отсутствие возможности механического (автоматического) регулирования величины эксцентриситета.

Известно также устройство для изменения радиуса кривошипа, действующее в автоматическом режиме, которое содержит эксцентрик переменного эксцентриситета, состоящий из выполненного заодно с приводным валом внутреннего и свободно посаженного на внутренний внешнего эксцентриков. В качестве передаточного механизма
30 используется кулачковая винтовая муфта, а в качестве регулировочного механизма - гидроцилиндр со штоком, воздействующим через промежуточный подшипниковый узел на связанную с внешним эксцентриком кулачковую полумуфту. Гидроцилиндр одновременно может играть роль фиксирующего механизма. В качестве регистрирующего механизма
35 используются кулачки, установленные на подшипниковом узле, контактирующие при продольном перемещении последнего с датчиками положения в виде конечных выключателей. Наконец, устройство снабжено клиновым механизмом компенсации износа
40 между винтовыми поверхностями кулачковых полумуфт.

К числу недостатков данного РЭУ следует отнести сложность конструкции устройства, ибо оно включает в себя отдельный передаточный механизм в виде винтовой кулачковой
45 муфты в комплексе с клиновым механизмом компенсации износа винтовых контактных поверхностей, отдельный регулировочный механизм, включающий силовой гидроцилиндр с системами питания и управления, а также сложную подшипниковую опору для передачи осевого усилия на вращающийся эксцентриковый узел.

К числу функциональных недостатков следует отнести невозможность ручного регулирования длины кривошипа, а также дискретный характер сигнала об установленной
50 величине эксцентриситета при его механическом регулировании, что не дает возможности обеспечения плавного изменения хода ведомого звена исполнительного органа, необходимого, например, в различного рода вибраторах, устройствах для вибрационного резания и многих других случаях.

Целью изобретения является повышение надежности, быстродействия и точности регулирования величины эксцентриситета РЭУ.

Это достигается за счет снабжения РЭУ схемой управления и выполнения передаточного, регулировочного и фиксирующего механизмов в виде электромагнитной 5 порошковой муфты скольжения, внутренняя и внешняя полумуфты которой жестко соединены соответственно с внутренним и внешним эксцентриками, при этом катушка возбуждения, управляющая степенью намагничивания ферромагнитного порошка, размещенного в зазоре между внутренней и наружной полумуфты, электрически соединена со вторичной обмоткой трансформатора напрямую либо через гасящее сопротивление, 10 причем переключение внутри электрической цепи обеспечено указанной схемой управления, включающей индуктивный датчик перемещения, сердечник которого жестко связан с исполнительным плунжерным гидроцилиндром, преобразователь синусоидального сигнала от датчика в напряжение постоянного тока, задающее устройство для установки напряжения определенной величины, компаратор для сравнения величины 15 сигналов от датчика и задающего устройства и выдачи регулирующего сигнала, а также электронное реле, нормально замкнутые контакты которого включены параллельно гасящему сопротивлению в цепи питания электромагнитной муфты.

На фиг. 1 приведен РЭУ, главный вид с продольным разрезом и электрической схемой питания катушки возбуждения; на фиг. 2 - то же, план; на фиг. 3 - структурная схема 20 управления режимом работы электромагнитной муфты; на фиг. 4 - лицевая панель пульта управления.

Предлагаемый РЭУ содержит приводной вал 1, выполненный заодно с внутренним эксцентриком 2 с эксцентриситетом e_1 , на который с помощью шпонки посажена внутренняя полумуфта 3 электромагнитной порошковой муфты скольжения. На соосной с 25 внутренним эксцентриком проточке приводного вала на подшипниках качения 4 смонтирована внешняя полумуфта 5, ось наружной цилиндрической поверхности которой смещена относительно внутренней цилиндрической поверхности на величину e_2 . Осевой натяг подшипников качения осуществляется через прокладки 6 крышкой-лимбом 7, на конической поверхности которого нанесены деления, соответствующие определенной 30 величине суммарного эксцентриситета $e = e_1 + e_2$, причем деление, соответствующее максимальному значению радиуса-вектора внешнего эксцентрика, принято в качестве нулевого (см. фиг. 2), а деление, соответствующее минимальному значению радиуса-вектора, принято в качестве максимального (число 3,0). Таким образом цена одного деления на лимбе соответствует 0,1 мм.

Очевидно выбор цены деления зависит от требуемой максимальной величины e . Для удобства отсчета установленного значения e на приводном валу на уровне минимального радиуса-вектора внутреннего эксцентрика выполнена опорная черточка-отметка, 35 относительно которой производится отсчет делений наружного лимба 7. Предохранение подшипников качения 4 обеспечивается войлочным уплотнением 9. На наружной 40 поверхности внешней полумуфты выполнено одно (или несколько) отверстий, закрытых пробкой (пробками) 10, через которые производится засыпка ферромагнитного порошка в зазор между внутренней и внешней полумуфтами.

Для удержания порошка от просыпания используются уплотнения 11 торцового типа. На внутренней полумуфте 3 смонтирована катушка 12 возбуждения, электрически связанная 45 через скользящие контакты 13 с источником питания, например со вторичной обмоткой 14 трансформатора либо напрямую (при замкнутом контакте К1.1), либо через гасящее (переменное) сопротивление R_2 (при разомкнутом контакте К1.1). Схема управления переключением контактов К1.1 включает датчик 15 перемещения, преобразователь 16, задающее устройство 17, компаратор 18, коммутирующее устройство 19 и источник 20 50 питания.

Датчик перемещения 15 выполнен как индуктивный преобразователь на двухсекционной катушке 21, внутри которой установлен выполненный из ферромагнитного материала стержневой сердечник 22, жестко связанный с исполнительным плунжерным

гидроцилиндром 23, например плунжером гидровибратора устройства для кинематического стружкодробления.

5 Датчик собран по схеме моста переменного тока, в диагональ которого включено нагрузочное сопротивление R_n . Плечи моста подключены к переменному резистору R_y , с помощью которого на выходе моста устанавливается начальный уровень выходного сигнала датчика.

Преобразователь 16 предназначен для преобразования переменного напряжения с сопротивления R_n в напряжение постоянного тока и представляет собой выпрямитель со сглаживающим фильтром.

10 Задающее устройство 17 предназначено для установки напряжения определенной величины выходного сигнала датчика и может быть выполнено как обычный регулятор напряжения постоянного тока, построенного, например, по типу делителя напряжения.

Компаратор 18 предназначен для сравнения величины сигналов на его входах и выдачи регулирующего сигнала в случае их равенства. В качестве компаратора можно 15 использовать, например, микросхему K554CA3.

Коммутирующее устройство 19 представляет собой электронное реле, контакты K1.1 которого включены параллельно гасящему сопротивлению R_2 в цепи питания электромуфты и шунтируют его в случае замыкания.

20 Блок 20, связанный со вторичной обмоткой 24 трансформатора, служит источником питания катушек датчика 15 и элементов схему управления.

Для удобства выполнения необходимых переключений в электрических цепях и настройки задающего устройства используется дистанционно удаленный от исполнительного звена эксцентрикового механизма пульт управления, на лицевую панель 21 которого выведены световые индикаторы наличия питания в цепи электромагнитной муфты и в схеме управления с соответствующими переключателями S_1 и S_2 . Кроме того, 25 на лицевую панель выведена ручка регулятора напряжения задающего устройства с делениями, оттарированными на определенную величину хода ведомого звена эксцентрикового механизма, а также ручка регулятора переменного гасящего сопротивления R_2 .

30 Предлагаемый в качестве изобретения РЭУ позволяет производить регулировку величины эксцентриситета как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Ручная регулировка производится при отключенном приводе и отключенных электромагнитной муфте и блоке 20 питания. Заданная величина эксцентриситета устанавливается по лимбу путем поворота вручную внешней полумуфты относительно 35 внутренней. После окончания регулировки при помощи тумблера S_1 на панели 26 пульта управления электромагнитной муфты, что обеспечивает жесткую фиксацию установленной величины эксцентриситета e . Затем включается привод РЭУ.

Автоматическая регулировка под нагрузкой производится при работающем приводе основного механизма и включенных тумблерах S_1 питания электромагнитной муфты и S_2 40 блока питания датчика и элементов схемы управления. При этом могут быть два варианта работы устройства: первый вариант - когда настроенное на пульте управления значение e совпадает с установленным вручную значением e на лимбе. В этом случае контакт K1.1 электронного реле K1 нормально замкнут и муфта будет работать в режиме жесткой связи (без скольжения).

45 Второй вариант - когда установленное на пульте управления значение e не совпадает со значением e на лимбе. В этом случае нормально замкнутый контакт K1.1 электронного реле размыкается и питание катушки возбуждения осуществляется через шунтирующее гасящее сопротивление R_2 , настроенное на определенный уровень проскальзывания между полумуфтами. Вследствие этого наружная полумуфта начинает отставать от 50 внутренней, что обеспечивает относительный разворот эксцентриков. Одновременно включается схема управления, работающая в следующей последовательности.

На вход датчика 15 из блока питания 20 подается напряжение питания. С выхода датчика 15 сигнал рассогласования, вызванный перемещением сердечника внутри катушки,

поступает на преобразователь 16, где преобразуется в напряжение постоянного тока. Уровень этого сигнала зависит от величины амплитуды напряжения на сопротивлении R_H .

С преобразователя 16 сигнал поступает на один из входов компаратора 18, на второй вход которого подается сигнал от задающего устройства 17.

5 При достижении равенства сигналов на обоих входах компаратора на его выходе формируется сигнал, который включает исполнительный элемент коммутирующего устройства, например контакт электронного реле, шунтируя гасящий резистор, включенный в цепь питания электромагнитной муфты. Вследствие этого, последняя из режима работы со скольжением вновь переходит в режим работы без скольжения, т. е. происходит жесткая фиксация установленной на пульте управления величины эксцентриситета ведущего эксцентрика.

10 При необходимости изменения величины e поворотом ручки задающего устройства устанавливается новое его значение. Это приводит к размыканию контакта К1.1 и переходу муфты в режим работы со скольжением, который заканчивается как только действительное значение e станет равным установленному его значению. После этого электромагнитная муфта переходит в режим работы без скольжения.

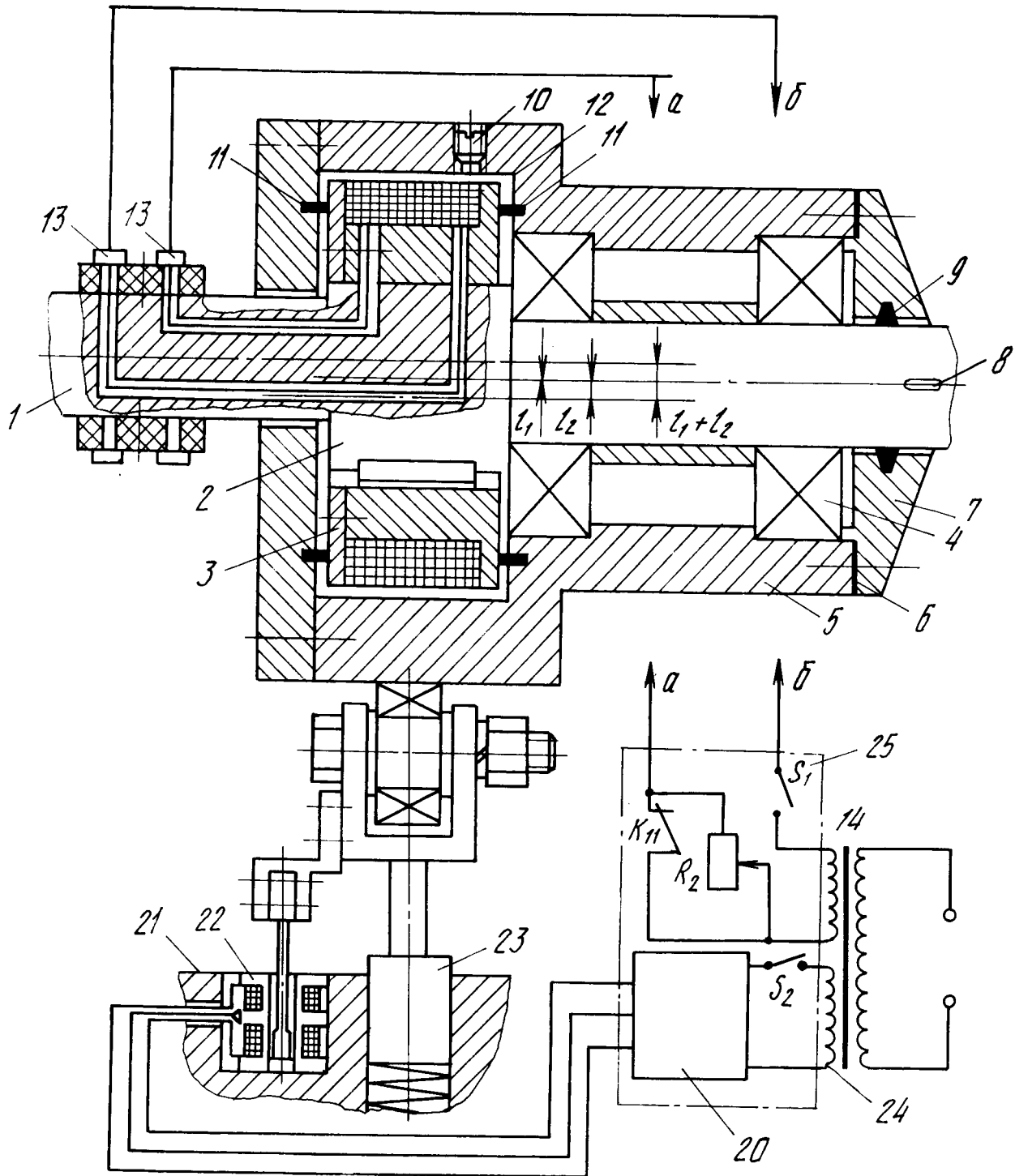
15 При отсутствии необходимости дальнейшего регулирования величины e схема управления может быть отключена с помощью тумблера S2, при этом режим работы муфты без скольжения сохраняется. (56) Авторское свидетельство СССР N 1564421, кл. F 16 C 3/28, 1990.

Формула изобретения

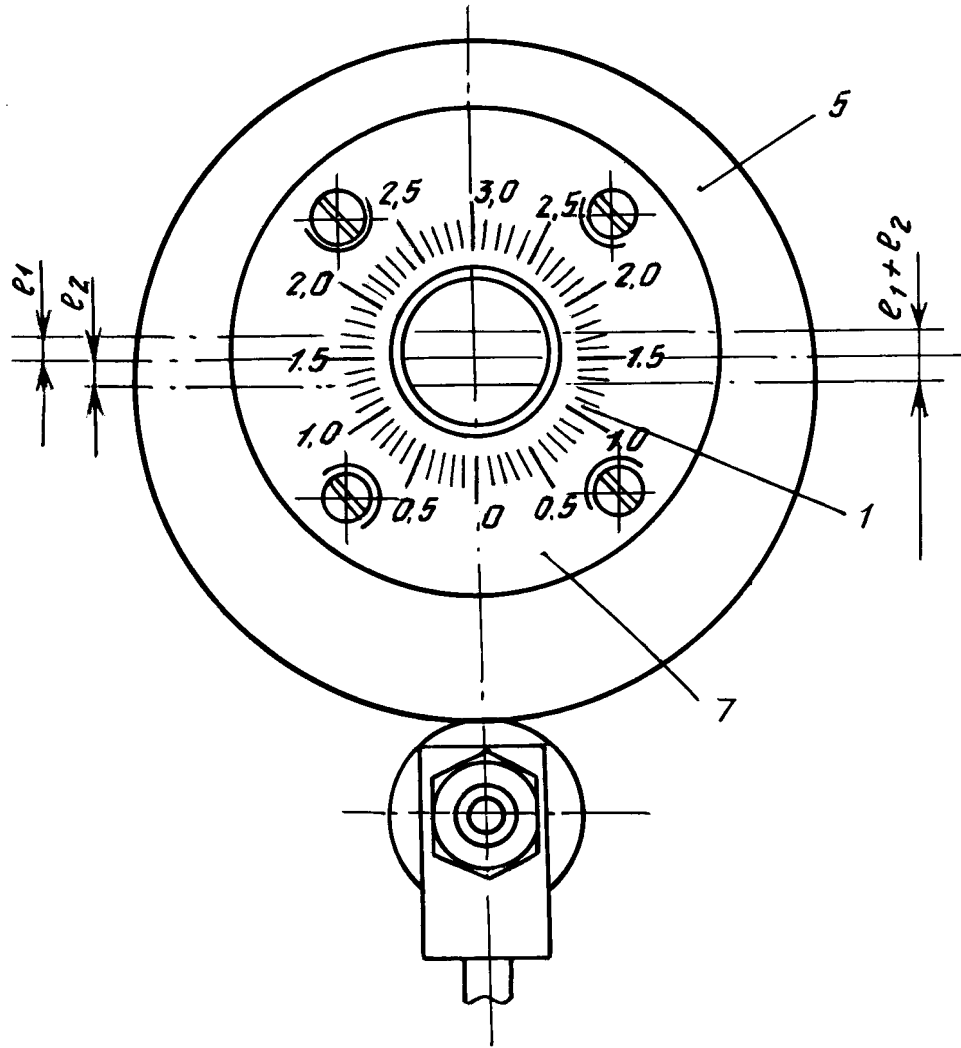
РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ УЗЕЛ, содержащий приводной вал с эксцентриком переменного эксцентриситета, передаточный, фиксирующий, регулировочный механизмы и исполнительный плунжерный гидроцилиндр, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, быстродействия и точности регулирования, он снабжен схемой управления, передаточный регулировочный и фиксирующий механизмы выполнены в виде электромагнитной порошковой муфты скольжения, внутренняя и внешняя полумуфты которой жестко соединены соответственно с внутренним и внешним эксцентриками, при этом катушка возбуждения, управляющая степенью намагничивания ферромагнитного порошка, размещенного в зазоре между внутренней и наружной полумуфтами, электрически соединена с вторичной обмоткой трансформатора напрямую либо через гасящее сопротивление, причем переключение внутри электрической цепи обеспечено указанной схемой управления, включающей индуктивный датчик перемещения, сердечник которого жестко связан с исполнительным плунжерным гидроцилиндром, преобразователь синусоидального сигнала от датчика в напряжение постоянного тока, задающее устройство для установки напряжения определенной величины, компаратор для сравнения величины сигналов от датчика и задающего устройства и выдачи регулирующего сигнала, а также электронное реле, нормально замкнутые контакты которого включены параллельно гасящему сопротивлению в цепи питания электромагнитной муфты.

45

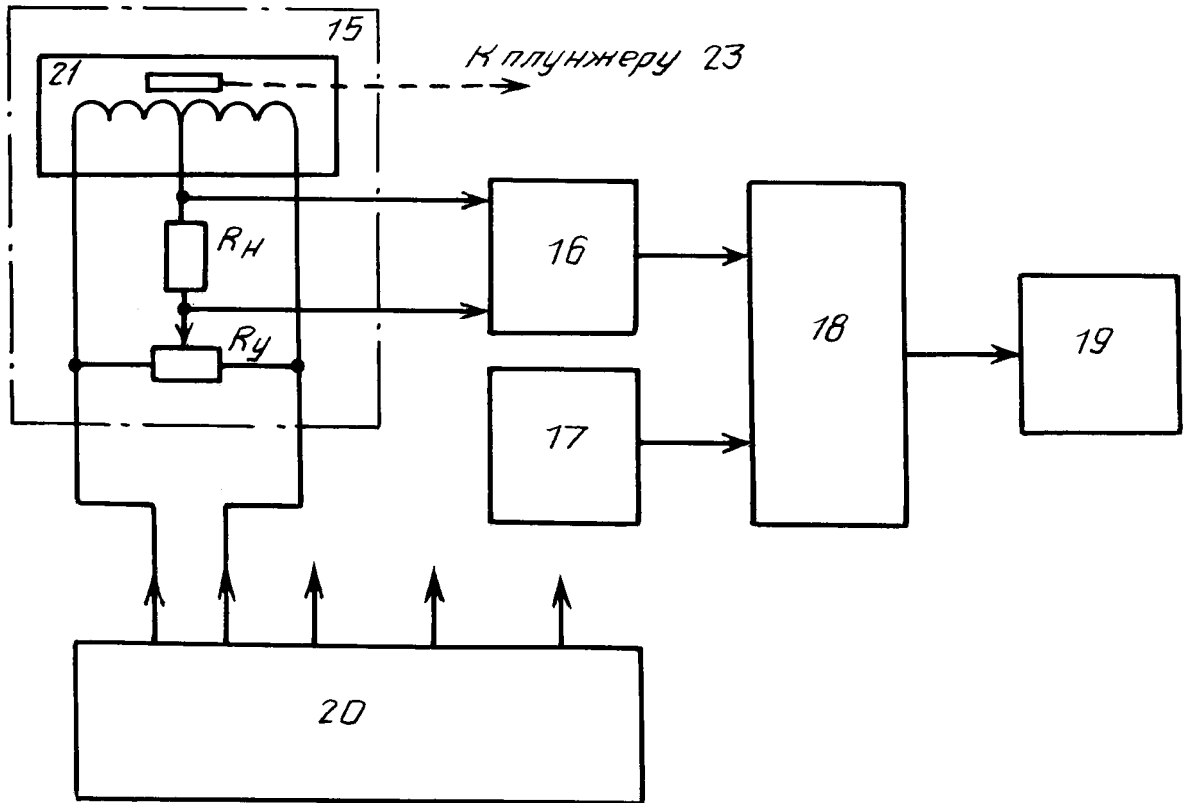
50



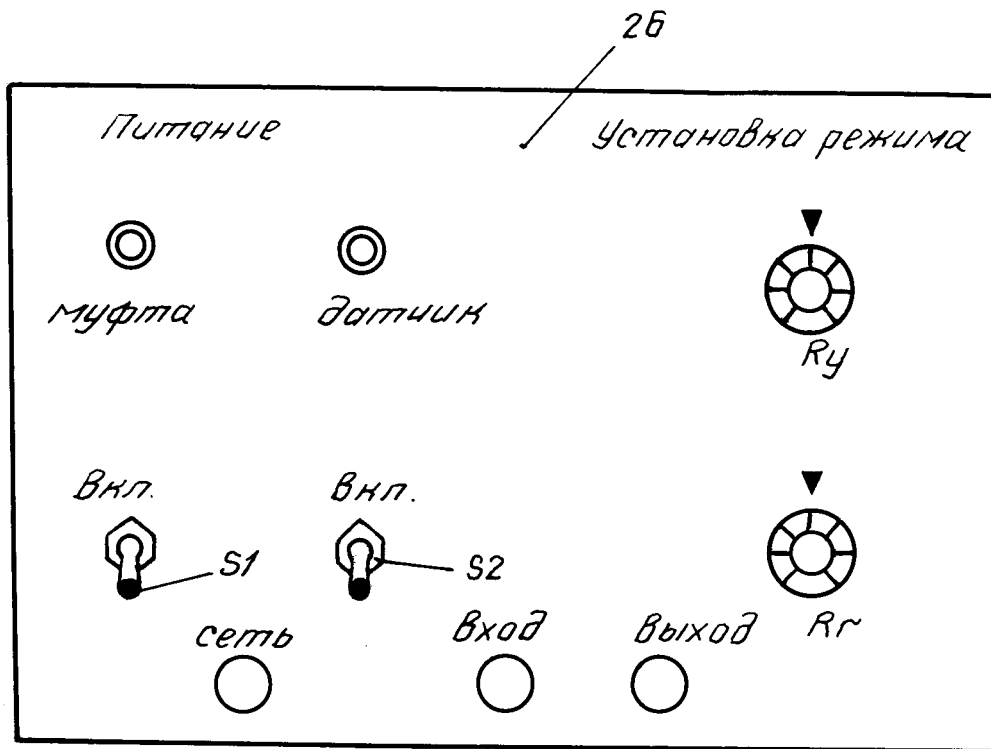
Фиг. 1



фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4