

(19) **KG** (11) **910** (13) **C1** (46) **30.11.2006**(51) **B25J 15/00** (2006.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20050053.1

(22) 18.05.2005

(46) 30.11.2006, Бюл. №11

(71)(73) Кыргызско-российский (Славянский) университет (KG)

(72) Даровских В.Д. (KG)

(56) А.с. №1430264, А1, кл. В25J 15/00, 1988

(54) **Схват промышленного робота**

(57) Изобретение относится к системам автоматизации контрольно-измерительных операций и может быть использовано в роботизированных технологических комплексах и гибких производственных системах, где выполняются операции измерения внутренних диаметров деталей. Задачей изобретения является совмещение процессов фиксации детали и измерения ее внутренней поверхности с регулированием номинальных значений параметров в наладочном режиме. Задача решается тем, что в схвате промышленного робота, содержащем корпус, диск, установленный в корпусе с возможностью вращения и кинематически связанный с двигателем, жестко закрепленные на диске параллельно его оси упругие стержни с захватными элементами на их концах и устройство фиксации детали, диск выполнен двухслойным в виде независимых дисков со сквозными радиальными пазами, а количество пазов и их угловая ориентация тождественны количеству и той же ориентации стержней с захватными элементами, которые кинематически подвижны относительно пазов обоих дисков в радиальном направлении, причем пазы независимого верхнего диска имеют профиль архимедовой спирали, кроме того, независимый верхний диск кинематически подвижен относительно нижнего диска и выполнен с возможностью жесткой фиксации относительно него, при этом каждый стержень с захватным элементом оснащен датчиком, который электрически соединен с токосъемным устройством, установленным на валу, несущем двухслойный диск. Схват промышленного робота позволяет измерять геометрические характеристики детали в их известном диапазоне одновременно с процедурой их фиксации и манипуляционного переноса в пространстве по ходу технологического процесса, что значительно повышает цикловую производительность процесса обработки и исключает стационарные позиции измерения. 4 ил.

Изобретение относится к системам автоматизации контрольно-измерительных операций и может быть использовано в роботизированных технологических комплексах и гибких производственных системах, где выполняются операции измерения внутренних диаметров деталей.

Известен схват промышленного робота, содержащий корпус, упругие стержни с захватными элементами на их концах для захвата за внутренние поверхности деталей, стержни жестко закреплены на диске параллельно его оси, при этом диск установлен на корпусе с возможностью вращения и кинематически связан с двигателем, а на корпусе схвата установлено устройство фи-

(19) **KG** (11) **910** (13) **C1** (46) **30.11.2006**

ксации детали (А.с. SU №1430264, А1, кл. B25J 15/00, 1988).

Недостатками конструкции схвата являются ограниченные функциональные возможности, из-за чего схват не выполняет регистрацию погрешности изготовления внутренних поверхностей детали при ее фиксации, так как в его конструкции не предусмотрено измерительное устройство.

Задачей изобретения является совмещение процессов фиксации детали и измерения ее внутренней поверхности с регулированием номинальных значений параметров в наладочном режиме.

Задача решается тем, что в схвате промышленного робота, содержащем корпус, диск, установленный в корпусе с возможностью вращения и кинематически связанный с двигателем, жестко закрепленные на диске параллельно его оси упругие стержни с захватными элементами на их концах и устройство фиксации детали, диск выполнен двухслойным в виде независимых дисков со сквозными радиальными пазами, а количество пазов и их угловая ориентация тождественны количеству и той же ориентации стержней с захватными элементами, которые кинематически подвижны относительно пазов обоих дисков в радиальном направлении, причем пазы независимого верхнего диска имеют профиль архимедовой спирали, кроме того, независимый верхний диск кинематически подвижен относительно нижнего диска и выполнен с возможностью жесткой фиксации относительно него, при этом каждый стержень с захватным элементом оснащен датчиком, который электрически соединен с токосъемным устройством, установленным на валу, несущем двухслойный диск.

Выполнение диска с захватными элементами двухслойным в виде кинематически взаимодействующих друг с другом независимых дисков, что обеспечивает их относительное вращение, приводит к смене кинематической ориентации этих захватных элементов в радиальном направлении относительно отверстия детали и, соответственно, к изменению диаметра их расположения, что позволяет задавать необходимый типоразмер захватываемого диаметра детали. Кроме того, естественная деформация в процессе работы схвата упругих стержней приводит к изменению поперечного сечения проволоки тензодатчика, наклеенного на этот стержень и, как следствие, к изменению силы тока, протекающего по проволоке, что позволяет измерять диаметральные параметры детали непосредственно в процессе ее захвата и последующего переноса в пространстве промышленным роботом, на котором закреплен данный схват. Таким образом, возникает возможность одновременного выполнения операций фиксации и измерения детали, а при необходимости и смены типоразмера измеряемого диаметра, что повышает эффективность работы схвата.

Схват промышленного робота иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 изображен его общий вид; на фиг.2 – сечение А-А фиг. 1; на фиг. 3 – сечение Б-Б фиг. 1; на фиг. 4 – вид Г на фиг. 1.

Схват промышленного робота состоит из корпуса 1, на котором установлен приводной двигатель 2. Последний посредством муфты 3 своим выходным концом соединен с валом 4, смонтированным в подшипниках 5, установленных в корпусе 1. На участке вала 4, находящемся в корпусе 1, смонтировано токосъемное устройство 6. На свободном конце вала 4 жестко закреплен диск 7, несущий второй слой, который выполнен в виде тождественного независимого диска 8. При этом верхний диск 8 выполнен с возможностью вращения как относительно вала 4, так и относительно нижнего диска 7 в нерабочем состоянии схвата, а также выполнен с возможностью жесткой связи с диском 7 посредством стопорных винтов 9 в рабочем состоянии схвата. В диске 7 выполнены радиально ориентированные под углами в  $120^\circ$  сквозные пазы 10 с цилиндрическими торцами. В диске 8, в свою очередь, предусмотрены смещенные друг относительно друга на угол в  $120^\circ$  сквозные радиальные пазы 11 также с цилиндрическими торцами, но имеющие профиль архимедовой спирали. В пазах 10 и 11 дисков 7 и 8 установлены упругие стержни 12, которые кинематически подвижны относительно пазов обоих дисков в радиальном направлении, и на свободных концах которых смонтированы захватные элементы в виде радиальных подшипников 13. Наружные обоймы каждого радиального подшипника 13 выполнены в виде сферы. На упругих стержнях 12 наклеены тензометрические датчики 14, электрически связанные с токосъемным устройством 6. На корпусе 1 схвата жестко смонтировано фиксирующее устройство, выполненное в виде силовых цилиндров 15, таким образом, что их оси параллельны друг другу и перпендикулярны оси захватываемой детали 16, а штоки 17 силовых цилиндров 15 выполнены с возможностью контактирования с торцевой поверхностью детали 16. С токосъемным устройством 6 связано устройство преобразования напряжения 18, вычислитель 19 и задающее устройство 20.

Схват промышленного робота работает следующим образом.

Промышленный робот устанавливает схват на ось захватываемого отверстия детали 16 и опускает его таким образом, что упругие стержни 12 с радиальными подшипниками 13 входят во взаимодействие с поверхностью, образующей захватываемое отверстие. Далее производится включение двигателя 2. При этом через муфту 3 вращение с выходного вала двигателя 2 передается на вал 4 и на диск 7. При увеличении частоты вращения двигателя 2 до номинальной происходит деформация упругих стержней 12 под действием центробежных сил. Наружные обоймы радиальных подшипников 13 вступают в контакт с поверхностью базового отверстия детали 16. Требуемое усилие зажима задается соответствующей частотой вращения двигателя 2. Одновременно с включением двигателя 2 подается рабочая среда (например, сжатый воздух) в бесштоковые полости силовых цилиндров 15, при этом штоки 17, выдвигаясь, входят в контакт с торцевой поверхностью детали 16, компенсируя крутящий момент, действующий на нее от сил трения радиальных подшипников 13. Тензометрические датчики 14 на стержнях 12 задают силу тока, определяемую уровнем деформации этих стержней, а через токосъемное устройство 6 данная информация передается на устройство преобразования 18 и далее обработанная информация поступает на вычислитель 19 и сравнивается с параметрами задающего устройства 20.

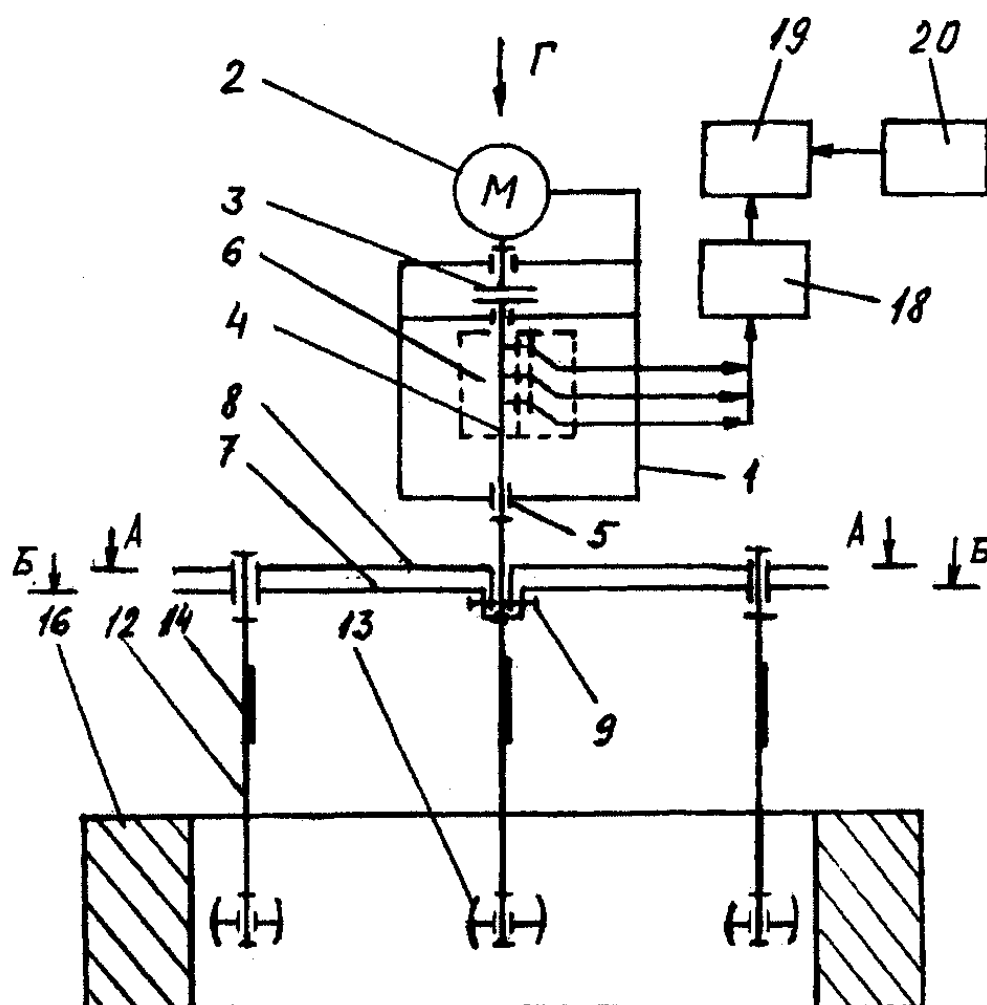
При отключении двигателя 2 упругие стержни 12 принимают первоначальное положение, наружные обоймы радиальных подшипников 13 выходят из контакта с поверхностью отверстия детали 16. При смене типоразмера детали 16 верхний 8 и нижний 7 диски размыкаются из-за съема стопорных винтов 9 и верхний диск 8 вращается относительно нижнего диска 7 по часовой стрелке при увеличении диаметра захватываемого отверстия и против часовой стрелки – при его уменьшении. При этом упругие стержни 12 под действием диска 8 разводятся или соответственно сводятся относительно сквозных радиальных пазов 10 диска 7. Последнее гарантирует достижения новых заданных диаметральных размеров ориентации наружных обойм радиальных подшипников 13 упругих стержней 12.

Преимущество схвата промышленного робота заключается в возможности измерения геометрических характеристик детали в их известном диапазоне, выполняемого одновременно с процедурой их фиксации, и манипуляционного переноса в пространстве по ходу технологического процесса. Это значительно повышает цикловую производительность процесса обработки и исключает стационарные позиции измерения.

### **Формула изобретения**

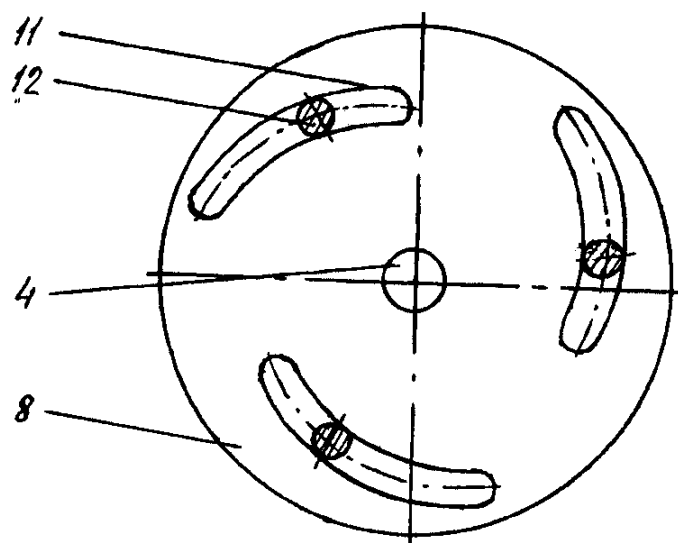
Схват промышленного робота, содержащий корпус, диск, установленный в корпусе с возможностью вращения и кинематически связанный с двигателем, жестко закрепленные на диске параллельно его оси упругие стержни с захватными элементами на их концах и устройство фиксации детали, отличающийся тем, что диск выполнен двухслойным в виде независимых дисков со сквозными радиальными пазами, а количество пазов и их угловая ориентация тождественны количеству и той же ориентации стержней с захватными элементами, которые кинематически подвижны относительно пазов обоих дисков в радиальном направлении, причем пазы независимого верхнего диска имеют профиль архимедовой спирали, кроме того, независимый верхний диск кинематически подвижен относительно нижнего диска и выполнен с возможностью жесткой фиксации относительно него, при этом каждый стержень с захватным элементом оснащен датчиком, который электрически соединен с токосъемным устройством, установленным на валу, несущем двухслойный диск.

## Схват промышленного робота



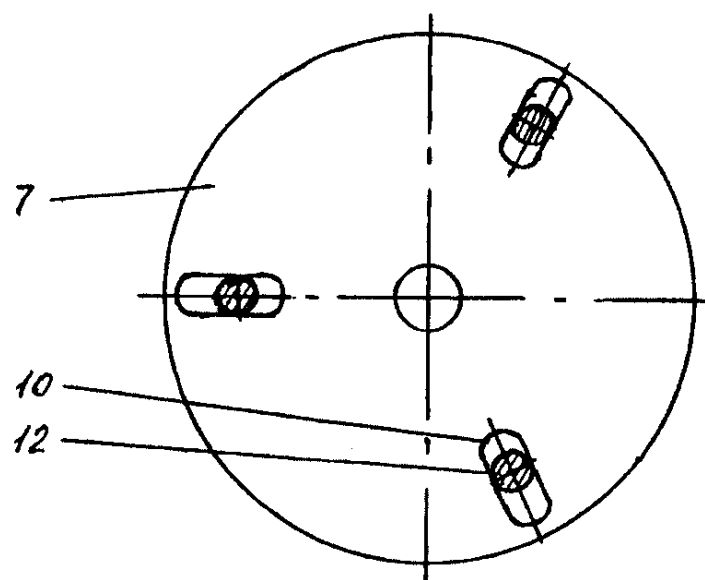
Фиг. 1

А-А

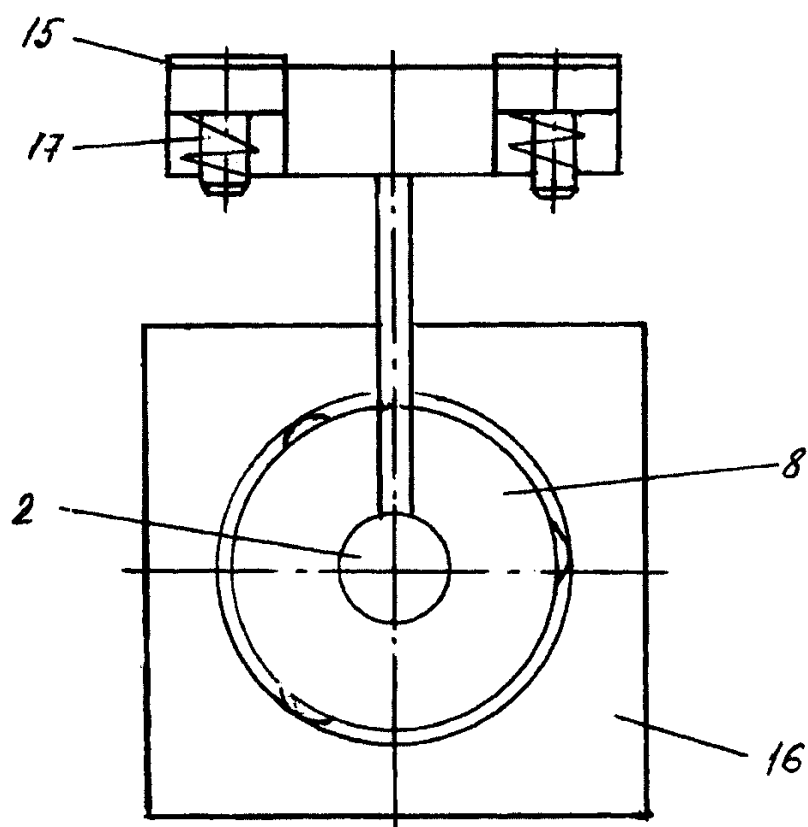


Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Казакбаева А.М.  
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03