



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(19) KG (11) 1409 (13) C1 (46) 30.12.2011  
(51) B25J 1/02 (2011.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

---

(19) KG (11) 1409 (13) C1 (46) 30.12.2011

(21) 20100084.1

(22) 07.07.2010

(46) 30.12.2011, Бюл. №12

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

(72) Даровских В.Д. (KG)

(56) А.с. СССР №880711, кл. B25J 1/02, 1981

### (54) Модуль промышленного робота

(57) Изобретение относится к машиностроению, является целевым механизмом привода и может быть использовано в автоматизированном станочном и робототехническом оборудовании повышенной точности исполнения функций.

Задачей изобретения является снижение погрешности позиционирования при расширении функциональных возможностей модуля промышленного робота.

Задача решается тем, что модуль промышленного робота, состоящий из привода линейного перемещения в виде силового цилиндра со штоком-поршнем, его направляющих, диаметрально закрепленных на торце корпуса и связанных с фиксаторами, привод снабжен информационным узлом, выполненным в виде датчика позиционирования штока-поршня, электромеханически связанным с концом тяги, другой конец которой жестко закреплен на свободном конце штока-поршня, а каждый фиксатор выполнен в виде втулки, размещенной на направляющей с возможностью продольного перемещения, и с рычагом со стороны штока-поршня, на одноименных концах рычагов закреплены фрикционные накладки с профилями, идентичными образующей профиля штока-поршня, а на противоположных концах рычагов смонтированы якоря электромагнитов, которые закреплены на втулках, при этом якоря и электромагниты подпружинены относительно друг друга, причем на направляющих выполнены упоры, разнесенные по обе стороны от втулок на величину хода штока-поршня, а каждая втулка подпружинена относительно упоров направляющей, причем пружины между втулкой и упорами выполнены тарированными по усилию. 1 н. п. ф., 1 з. п. ф., 2 фиг.

(22) 07.07.2010

(46), 12.30.2011, Bull. №12

(71)(73) Kyrgyz-Russian Slavic University (KG)

(72) Darovskikh V.D. (KG)

(56) Author's certificate USSR №880711, cl. B25J 1/02, 1981

**(54) Module of industrial robot**

(57) The invention relates to mechanical engineering, serves as a drive mechanism and can be applied in the automated machine-tool and robot systems of the extended precision functioning.

Problem of the invention is to reduce the mispositioning error with the improvement of the industrial robot module functionality.

The problem is solved by the fact that the module of industrial robot, consisting of a linear displacement drive in the form of power cylinder with a piston-rod, its guidelines, diametrically secured on a casing butt side and connected to the clamps; the drive unit is provided with the information unit, made as a sensor for piston rod positioning, electromechanically connected to the end of tension bar, the other end of which(bar) is rigidly secured to the free end of the rod piston; and each clamp is made in the form of bushing, placed on the guide with the possibility of longitudinal displacement, and with a lever from the piston-rod side; friction linings with flanks, identical to the piston-rod flank generatrix, are fixed at the corresponding ends of the levers, and at opposite ends of the levers there are the armatures of electromagnets, which are mounted and fixed on the bushing; armatures and electromagnets, at that, are spring-loaded in the relation to each other; though, the guides have stop blocks, straddling astride the bushings at a length of piston-rod stroke; and each bushing is spring-loaded relatively to the guide stop blocks; and the springs between the bushing and stop blocks are made calibrated by force. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 2 figures.

Изобретение относится к машиностроению, является целевым механизмом привода и может быть использовано в автоматизированном станочном и робототехническом оборудовании повышенной точности исполнения функций.

Известен модуль для линейного перемещения приводимых элементов (Патент DE 10046535, A1, кл. B25J 9/14, 2001), содержащий несущую профильную штангу, установленные на ней салазки и функционирующий между штангой и салазками узел для перемещения салазок относительно штанги, в канале которой установлен поршень, пневматически перемещающийся между жесткими упорами, установленными в его торцах.

Недостаток известной конструкции состоит в высокой погрешности позиционирования салазок как ведомых звеньев в произвольных позициях затормаживания между жесткими упорами, как в прямом, так и в обратном направлениях линейного перемещения пневматически смещающего поршня из-за отсутствия системы управления параметрами позиционирования и, соответственно, устройств компенсации погрешностей от инерционных свойств модуля.

За прототип выбран модуль промышленного робота (А.с. СССР №880711, кл. B25J 1/02, 1981), который содержит привод линейного перемещения, выполненный в виде расположенной на направляющих каретки, связанной с двух сторон посредством силовых элементов, стенки которых имеют гофры, связанные с этими направляющими, а на концах направляющих имеются фланцы, при этом, модуль снабжен фиксирующим устройством в виде корпуса и расположенных в нем соосно направляющей цанги, подпружиненного якоря и катушки с обмоткой, причем корпус фиксирующего устройства жестко связан с кареткой.

Недостаток модуля промышленного робота состоит в высокой погрешности позиционирования его каретки как ведомого звена из-за высокой инерционности конструкции и отсутствия системы управления параметрами позиционирования в произвольных позициях затормаживания, что требует дополнительных процедур расчета перед эксплуатацией модуля и, соответственно, устройств компенсации погрешностей от инерционных свойств модуля, работающих независимо от направления линейного перемещения каретки.

Задачей изобретения является снижение погрешности позиционирования при расширении функциональных возможностей модуля промышленного робота.

Задача решается тем, что модуль промышленного робота, состоящий из привода линейного перемещения в виде силового цилиндра со штоком-поршнем, его направляющих, диаметрально закрепленных на торце корпуса и связанных с фиксаторами, привод снабжен информационным узлом, выполненным в виде датчика позиционирования штока-поршня, электромеханически связанным с концом тяги, другой конец которой жестко закреплен на свободном конце штока-поршня, а каждый фиксатор выполнен в виде втулки, размещенной на направляющей с возможностью продольного перемещения, и с рычагом со стороны штока-поршня, на одноименных концах рычагов закреплены фрикционные накладки с профилями, идентичными образующей профиля штока-поршня, а на противоположных концах рычагов смонтированы якоря электромагнитов,

которые закреплены на втулках, при этом якоря и электромагниты подпружинены относительно друг друга, причем на направляющих выполнены упоры, разнесенные по обе стороны от втулок на величину хода штока-поршня, а каждая втулка подпружинена относительно упоров направляющей, причем пружины между втулкой и упорами выполнены тарированными по усилию.

Наличие информационного узла в виде датчика позиционирования перемещения штока-поршня позволяет регистрировать и выдавать управляющее воздействие на силовой цилиндр и на каждый фиксатор шток-поршня, что позволяет одновременно управлять их работой.

Выполнение каждого фиксатора в виде втулки, размещенной на направляющей с возможностью продольного перемещения, с рычагом со стороны штока-поршня и закрепление на одинаковых концах рычагов фрикционных накладок с профилями, идентичными образующей профиля штока-поршня, а на противоположных концах рычагов размещение якорей электромагнитов, закрепленных на втулках, где якоря и электромагниты подпружинены относительно друг друга, позволяет безинерционно воздействовать на движущийся шток-поршень, из-за чего переходной процесс торможения становится апериодическим и его длительность сокращается. Наличие упоров на направляющих, разнесенных по обе стороны от втулок на величину хода штока-поршня, подпружиненного относительно каждого из них тарированными по усилию пружинами, позволяет распознавать позиции торможения по всей величине хода штока-поршня и регулировать параметры погрешности из-за ускоренной компенсации его инерционного перебега, что обеспечивает возможность применения модуля промышленного робота в прецизионных технологиях.

На чертеже на фиг. 1 изображена пневмокинематическая схема модуля промышленного робота, на фиг. 2 – сечение по А-А на фиг. 1.

Модуль промышленного робота состоит из силового цилиндра 1 со штоком-поршнем 2 как ведомым звеном. Фиксатор шток-поршня 2 выполнен в виде втулок 3, несущих рычаги 4. Одноименные концы рычагов 4 со стороны шток-поршня 2 содержат фрикционные накладки 5, имеющие профили, идентичные образующей профилю шток-поршня 2. Противоположные концы рычагов 4 выполнены в виде якорей 6 электромагнитов 7. Электромагниты 7 также смонтированы на втулках 3.

Якоря 6 рычагов 4 и электромагниты 7 выполнены с возможностью кинематического взаимодействия друг с другом. Рычаги 4 со стороны электромагнитов 7 подпружинены пружинами сжатия 8, которые смонтированы на втулках 3. При этом втулки 3 кинематически связаны с цилиндрическими направляющими 9, диаметрально установленными на торце силового цилиндра 1 параллельно оси его шток-поршня 2. Направляющие 9 несут жесткие упоры 10 и 11, разнесенные по обе стороны относительно втулки, расстояние между которыми равно полной величине рабочего хода шток-поршня 2. Втулки 3 подпружинены относительно направляющих 9 со стороны их свободного конца и со стороны силового цилиндра 1 тарированными пружинами сжатия 12 и 13 соответственно. Последние опираются на жесткие упоры 10 и 11 направляющие 9. Силовой цилиндр 1 снабжен также информационным узлом, выполненным в виде датчика 14 позиционирования штока-поршня 2, электромеханически связанным с концом тяги 15, другой конец которой жестко закреплен на свободном конце шток-поршня 2. Датчик 14 и электромагниты 7 электрически связаны с системой управления (на фигурах не показана).

Модуль промышленного робота работает следующим образом. В процессе рабочего (холостого) перемещения шток-поршня 2 относительно силового цилиндра 1, тяга 15, прикрепленная к свободному концу шток-поршня 2, также движется относительно датчика 14 положения, который установлен на силовом цилиндре 1. В момент получения от датчика 14 информации о достижении штоком-поршнем 2 заданной координаты хода система управления вырабатывает импульс напряжения на электромагнит 7. При этом якорь 6 рычага 4 притягивается к электромагниту 7, а рычаг 4, несущий этот якорь, поворачивается относительно втулки 3 и сжимает пружину 8, опертую непосредственно на электромагнит. Этим движением обеспечивается контакт фрикционных накладок 5 с наружной образующей шток-поршня 2. Силой трения между фрикционными накладками 5 и штоком-поршнем 2 рычаг 4 и втулка 3 с электромагнитом 7 увлекаются в направлении вектора скорости шток-поршня 2 относительно направляющей 9. Через пружины 12 и 13 втулку 3 фиксатора шток-поршня 2 воздействует на жесткий упор 10. Синхронно с включением электромагнита 7 система управления производит отключение движения силового цилиндра 2. Из-за инерционного перебега шток-поршня 2 происходит заряд пружин 12 сжатия и 13 растяжения относительно жестких упоров 10 и 11 направляющей 9 соответственно, и силы их деформации, которые противоположны исходному вектору скорости шток-поршня 2, возвращает шток-

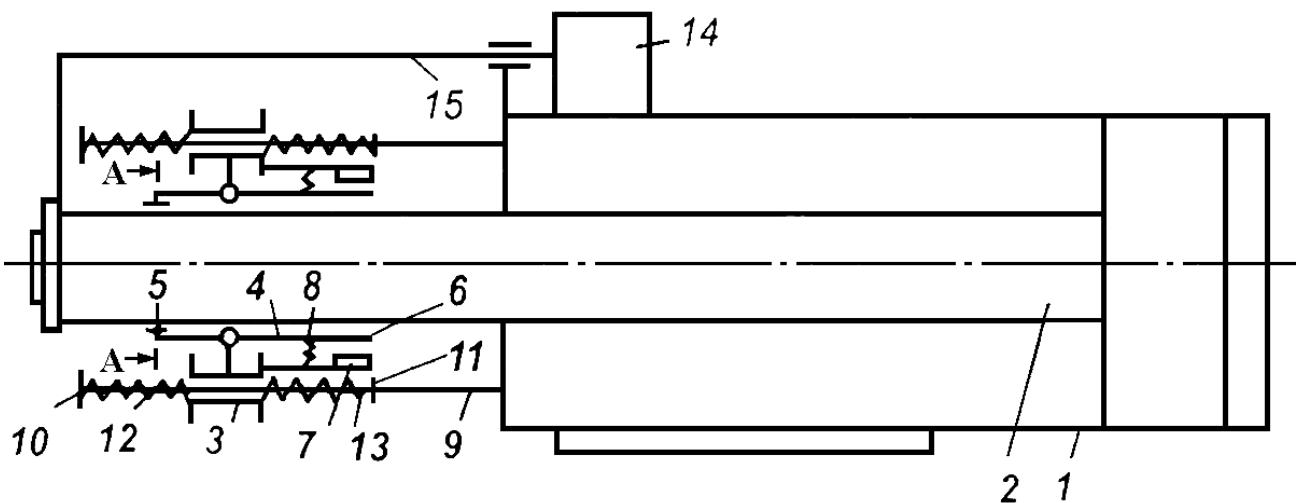
поршень 2 в координату начала процесса торможения. Это обеспечивается тождественность параметров применяемых пружин 12 и 13, что и достигнуто их предварительной тарировкой. В процессе исполнения холостого хода шток-поршнем 2 меняется лишь направления векторов сил пружин 10 и 11.

Цикл управления повторяется автоматически, в котором чередуются рабочие и холостые перемещения в заранее заданной последовательности.

Модуль промышленного робота обеспечивает произвольное и точное позиционирование шток-поршня силового цилиндра как ведомого звена в любой координате полной величины его хода независимо от направления перемещения и при возможности регулирования абсолютной величины погрешности и контроля этого параметра, что гарантирует ему расширенные функциональные возможности для эффективного использования привода в прецизионных робототехнических устройствах различного технологического назначения.

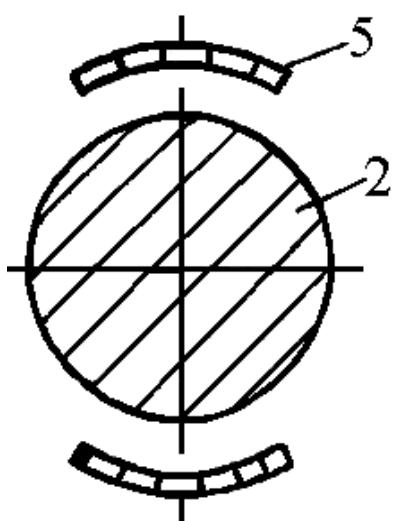
## **Формула изобретения**

1. Модуль промышленного робота, состоящий из привода линейного перемещения в виде силового цилиндра со штоком-поршнем, его направляющих, диаметрально закрепленных на торце цилиндра и связанных с фиксаторами, отличающийся тем, что привод снабжен информационным узлом, выполненным в виде датчика позиционирования, электромеханически связанным со штоком-поршнем, а каждый фиксатор выполнен в виде втулки, размещенной на направляющей с возможностью продольного перемещения и с рычагом со стороны штока-поршня, на одноименных концах рычагов закреплены фрикционные накладки с профилями, идентичными образующей штока-поршня, а на противоположных концах рычагов смонтированы якоря электромагнитов, которые закреплены на втулках, при этом якоря и электромагниты подпружинены относительно друг друга, причем на направляющих выполнены упоры, разнесенные по обе стороны от втулок на величину хода штока-поршня, а каждая втулка подпружинена относительно упоров направляющей.
  2. Модуль промышленного робота по п. 1, отличающийся тем, что пружины между втулкой и упорами выполнены тарированными по усилию.



Фиг. 1

A - A



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба ИС при ПКР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03