



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

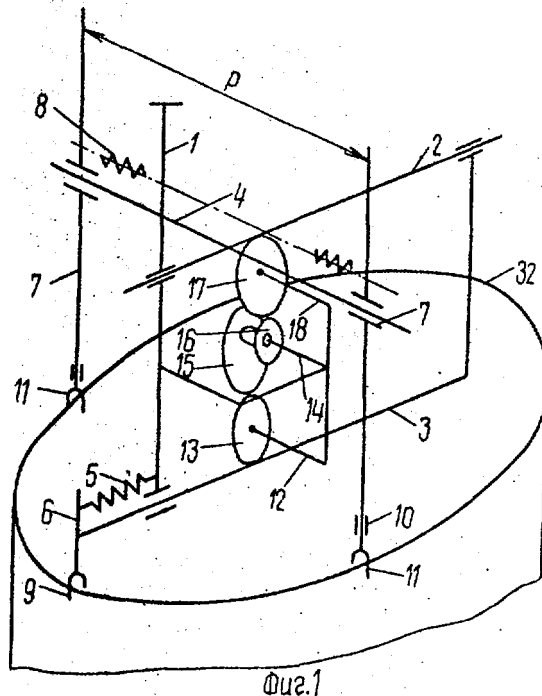
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4864694/08
(22) 31.05.90
(46) 30.05.93. Бюл. № 20
(71) Белорусский политехнический институт
(72) К.В.Плюгачев, М.М.Антонов, Д.Л.Грибов и Р.В.Новичихин
(56) Авторское свидетельство СССР № 1194676, кл. В 25 J 15/00, 1984.
(54) ЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО
(57) Использование: в машиностроении, в захватных устройствах промышленных роботов для захвата труб различного диаметра и веса. Сущность изобретения: расширение технологических возможностей и повышение надежности устройства. Для этого устройство снабжено зажимными элементами 9,11, продольными 2,3 и поперечной 4 зуб-

2

чатыми рейками-направляющими и передаточным механизмом, оси которого жестко связаны с присоединительным фланцем для крепления к руке робота. При перемещении фланца 1 от центрального схвата, предварительно зажатого на торцевой поверхности трубы 32, по рейке 3 со скоростью v , происходит движение реек 2 и 4 относительно фланца со скоростью $0,5v$ и, следовательно, относительно схвата 9 со скоростью $1,5v$. Блок управления выдает сигнал на пневмопривод схватов 11, когда фланец 1 располагается у центра трубы, а схваты 9,11 – по углам равностороннего треугольника, образуемого ими. Захват завершен. 1 з.п.ф-лы, 2 ил.



Изобретение относится к машиностроению, а именно к захватным устройствам промышленных роботов, и может быть использовано для захвата труб различных диаметров и веса.

Целью изобретения является расширение технологических возможностей и обеспечение возможности надежного захвата труб различного диаметра.

На фиг.1 изображена кинематическая схема устройства; на фиг.2 – блок-схема блока управления устройством.

Захватное устройство содержит корпус-фланец 1 для крепления к руке робота, в направляющих которого смонтированы продольные направляющие 2 и 3, выполненные в виде зубчатых реек. С направляющей рейкой 2 жестко связана поперечная направляющая 4. Корпус 1 поджат при помощи пружины 5 к пальцу 6, закрепленному на конце рейки 3 перпендикулярно ее оси.

На поперечной рейке 4 выполнены пазы, в которых установлены подвижные пальцы 7, подпружиненные друг к другу с помощью пружины 8. На конце пальца 6 неподвижно закреплен зажимной элемент 9, а на пальцах 7 шарнирно с помощью шарниров 10 установлены зажимные элементы 11.

Устройство снабжено передаточным механизмом, выполненным в виде смонтированной на корпусе зубчатой передачи. На оси 12 передаточного механизма расположено первое большое зубчатое колесо 13, связанное с зубьями продольной рейки 3. Посредством зубчатой пары, расположенной на оси 14, состоящей из большого зубчатого колеса 15 и малого колеса 16, колесо 13 взаимодействует с зубчатым колесом 17, зацепленным с зубьями направляющей 2. Оба колеса 15 и 16 зубчатой пары смонтированы на одной ступице и закреплены на дополнительно введенном кронштейне корпуса, при этом зубья колеса 15 находятся в зацеплении с зубьями колеса 13.

Диаметр и число зубьев колес 13, 15, 17 в два раза больше числа зубьев и диаметра малого колеса 16. На пальцах 7 установлен датчик расстояния между их осями (на фиг.1 не показан), выход которого подключен к блоку управления захватным устройством. Зубчатые колеса и оси зубьев продольных реек могут быть расположены под небольшим ($5-15^\circ$) углом к плоскости реек 2 и 3. Блок управления захватным устройством (фиг.2) содержит аналого-цифровые преобразователи 19, 20, регистр 21, делитель напряжения 22, схему сравнения 23, 24, регистр 25, триггер 26, элемент И 27, элемент ИЛИ 28, блок 29 синхронизации, блок

30 питания устройства. Позиция 31 – датчик расстояния, позиция 32 (фиг.1) – захватываемый предмет.

Устройство работает следующим образом. В исходном состоянии все три схвата расположены параллельно в ряд, губки схватов раскрыты, схват 11 прижат к схвату 9. При этом пальцы 7 расположены в один ряд с пальцем 6. Передаточный механизм, оси которого жестко связаны с корпусом, расположен вне плоскости, образованной пальцами 7 и рейкой 4 и не препятствует сведению схватов 11 к схвату 9. Устройство подводится роботом к вертикально расположенной захватываемой трубе 32 неизвестного заранее диаметра, положение края которой известно (например, край трубы упирается в направляющие, положение которых в пространстве постоянно и известно), после чего схваты опускаются на край трубы, пока торец не окажется между губками всех трех схватов. Затем зажимается центральный схват 9.

Далее рука робота начинает движение от края трубы к ее центру, при котором фланец 1 перемещается вдоль рейки 3. Пальцы 7 начинают продольное перемещение по пазу рейки 4 и схваты 11, поворачиваясь на шарнирах 10, перемещаются по стенкам трубы 32. Зубчатое колесо 13 при движении фланца 1 перемещается по зубчатой рейке 3 и приводит во вращение колесо 15. Малое колесо 16, жестко связанное на оси с колесом 15, вращает колесо 17, которое перемещает рейку 2 вместе с поперечной рейкой 4 к центру трубы. Коэффициент передачи передаточного механизма равен $1/2$. Таким образом, при перемещении фланца 1 от центрального схвата 9 по рейке 3 со скоростью v происходит движение также реек 2 и 4 относительно фланца со скоростью $0,5v$ и, следовательно, относительно центрального схвата 9 со скоростью $1,5v$.

Блок управления захватным устройством постоянно контролирует расстояние S между схватами 11, фиксируемое датчиком 26. Как только расстояние S , определяемое блоком управления устройством, станет равным диаметру D трубы, блок управления устройством вычисляет значение $\rho = \frac{\sqrt{3}}{2} D$. При равенстве $S = \rho$ блок управления устройством выдает сигнал остановки на привод перемещения руки робота. При этом фланец 1 располагается у центра трубы, а схваты 9, 11 – по углам равностороннего треугольника, образуемого ими. Блок управления роботом выдает сигнал на пневмопривод схватов 11 и те зажимают трубу. Захват завершен. После переноски трубы

блок управления роботом подает команду на зажатие схватов 11. Далее рука робота, с которой связан фланец 1, перемещает фланец 1 в исходное положение, после чего разжимается центральный схват. Возврат в исходное положение может определяться также по расстоянию между схватами 11. Возможен также просто разжим схватов 9, 11 и подъем руки вверх, после чего устройство само возвращается в исходное положение за счет пружин 5, 8.

Блок управления захватным устройством работает следующим образом. В исходном состоянии по сигналу "Начальная установка" из блока управления роботом регистр 25 обнулен, а триггер 26 сброшен. На выходе датчика 31 нулевое напряжение, соответствующее минимальному расстоянию между схватами 11. При изменении этого расстояния (при движении руки робота) напряжение на выходе датчика 31 изменяется по пилообразному закону. Напряжение с выхода датчика 31 подается на АЦП 19 и на делитель 22 напряжения. Кодовая комбинация с выхода АЦП подается на первый вход схемы сравнения 23, на второй вход которой подается задержанная в регистре 21 кодовая комбинация с выхода АЦП 19. В момент начала спада напряжения на выходе датчика 31, который соответствует максимальному расстоянию между схватами 11, в такте работы устройства схема 23 сравнения вырабатывает сигнал "Запись", который устанавливает триггер 26 и по которому записывается в регистр 25 кодовая комбинация с выхода АЦП 20. Эта кодовая комбинация соответствует напряжению на выходе датчика 31, поделенному в делителе 22 на величину $\frac{\sqrt{3}}{2}$. При дальнейшем движении руки робота расстояние между схватами 11 будет уменьшаться, соответственно будет уменьшаться напряжение на выходе датчика 31.

В момент равенства комбинаций на входе схемы 24 сравнения ($S = p$) схема 24 вырабатывает в такте работы устройства импульс, который через открытый элемент И (триггер 26 установлен) подается как сигнал управления для останова на привод перемещения. Этот же сигнал через элемент ИЛИ поступает на входы сброса регистра 25 и триггера 26 и сбрасывает их. Блок управления захватным устройством находится в

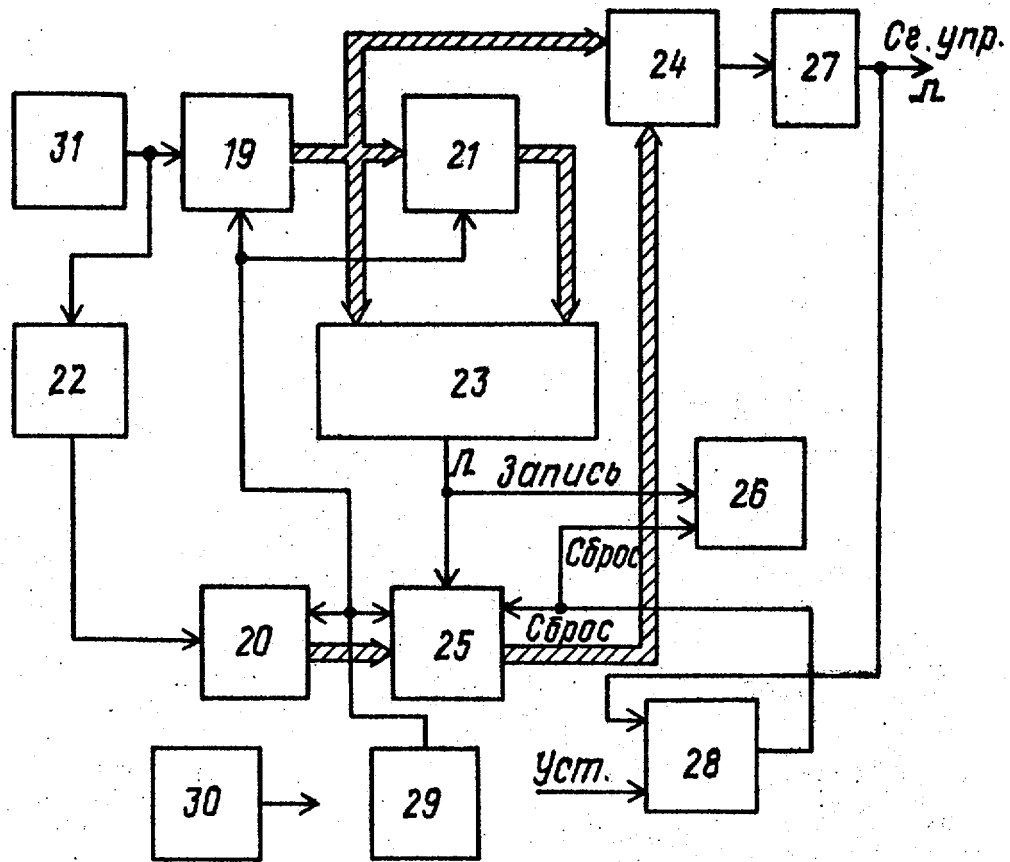
исходном состоянии. Обработка сигнала датчика расстояния может быть осуществлена непосредственно блоком управления роботом.

Устройство в сравнении с прототипом обладает расширенными техническими возможностями, позволяет надежно захватывать трубы разного диаметра без перекосов, так как после окончания захвата фланец робота находится на продолжении оси трубы. При этом обеспечивается также определение диаметра захватываемой трубы.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Захватное устройство, содержащее корпус-фланец и связанные с приводом зажимные элементы, отличающееся тем, что, с целью расширения технологических возможностей и обеспечения надежного захвата труб различного диаметра, оно снабжено первой и второй продольными направляющими, выполненными в виде зубчатых реек и смонтированными в направляющих корпуса, а также поперечной направляющей и передаточным механизмом, при этом передаточный механизм выполнен в виде смонтированной на корпусе зубчатой передачи, первое из колес которой имеет возможность зацепления с первой продольной направляющей, на которой установлен один из зажимных элементов, подпружиненный относительно корпуса, а второе зубчатое колесо передаточного механизма имеет возможность взаимодействия с второй продольной направляющей, жестко связанной с поперечной направляющей, на которой установлены с возможностью перемещения вдоль нее два зажимных элемента, подпружиненных относительно друг друга, при этом первое и второе зубчатые колеса передаточного механизма имеют возможность взаимодействия между собой посредством зубчатой пары колес, смонтированной на одной ступице и закрепленной на дополнительно введенном кронштейне корпуса, кроме того, между зажимными элементами на поперечной направляющей установлен датчик расстояния.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что коэффициент передачи передаточного механизма равен $1/2$.



Фиг. 2

Редактор С.Кулакова

Составитель К.Плюгачев
Техред М.Моргентал

Корректор М.Петрова

Заказ 1919

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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