

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 184056

Робототехнический схват

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2017143680

Приоритет полезной модели 13 декабря 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 12 октября 2018 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 13 декабря 2027 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B25J 15/12 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017143680, 13.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.12.2017

Дата регистрации:
12.10.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.12.2017

(45) Опубликовано: 12.10.2018 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр.,
49, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Маргун Алексей Анатольевич (BY),
Базылев Дмитрий Николаевич (BY),
Зименко Константин Александрович (RU),
Кремлев Артем Сергеевич (RU),
Щукин Александр Николаевич (RU),
Баранов Григорий Викторович (RU),
Поляшов Максим Андреевич (RU),
Добриборщ Дмитрий (MD)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики" (Университет ИТМО)
(RU)

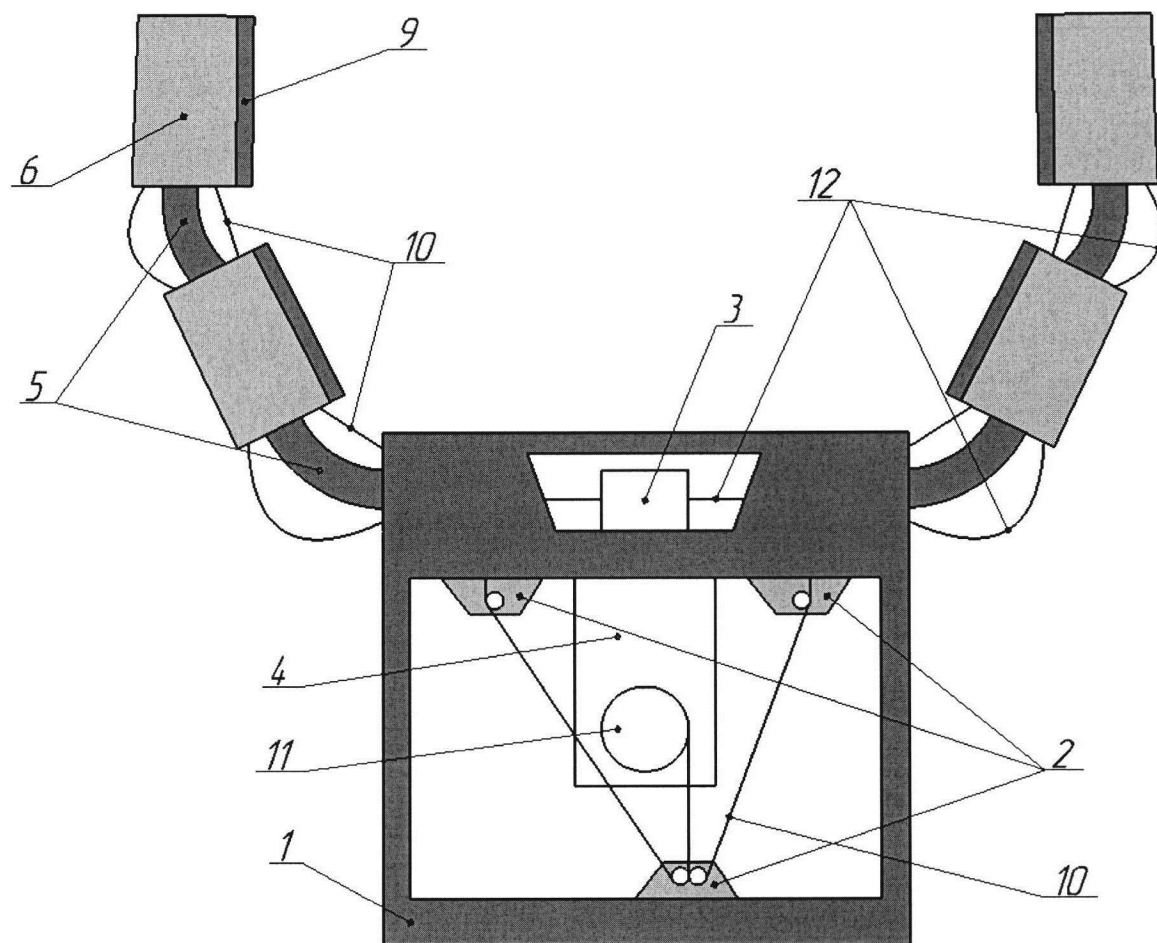
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2481942 C2, 20.05.2013. RU
151487 U1, 10.04.2015. EP 1595658 A1,
16.11.2005.

(54) Робототехнический схват

(57) Реферат:

Полезная модель относится к робототехническим устройствам и предназначена для захвата и удержания предметов разнообразной формы, в частности, при выполнении манипуляционных операций предметами, подверженным механическим повреждениям или деформациям. Сущность изобретения заключается в том, что со стороны контактной поверхности на каждой фаланге располагаются датчики давления, образующие

вместе с блоком управления систему силового очувствления, а сжатие/разжатие пальцев осуществляется посредством наматывания/разматывания приводных тяг на шкифе сервопривода. Технический результат состоит в упрощении конструкции схвата, а также уменьшении его массы и энергопотребления. Робототехнический схват может найти применение при установке на мобильные роботы.



Фиг. 1

Полезная модель относится к робототехническим устройствам и предназначена для захвата и удержания предметов разнообразной формы, в частности, при выполнении манипуляционных операций предметами, подверженным механическим повреждениям или деформациям.

Известен механический схват (Патент на изобретение РФ 2257996, МПК В25J 15/00, опубл. 27.07.2005), содержащий шарнирно установленные на корпусе захватные рычаги, кинематически связанные со штоком силового цилиндра, гибкое звено, шток с криволинейной направляющей канавкой с проложенным в ней вдоль захватных поверхностей гибким звеном, концы которого закреплены на захватных рычагах, причем вдоль этих поверхностей в гибкое звено вмонтирован ряд параллельных струнно-образных контактных продольных электродов, на захватных поверхностях смонтированы ответные контактные поперечные электроды, размещенные перекрестно струнно-образным продольным электродам.

Недостаток устройства заключается в том, что система очувствления, состоящая из сетки струнно-образных контактных продольных электродов, позволяет получать информацию лишь о месте и величине (площади соприкосновения) контактирования захватываемой детали в захватных участках схвата, но не о силе сжатия детали.

Отсутствие информации о силе сжатия сужает технологические возможности устройства по захвату и манипулированию хрупкими и неупруго деформируемыми предметами.

Известен упругодеформируемый схват (Патент на изобретение РФ 2564802, МПК В25J 15/00, опубл. 10.05.2015), содержащий рабочую часть лучеобразной формы, образованную упругими элементами с отогнутыми плечами с отбортовками, корпус с держателями и приводом, и толкатель, расположенный по центру рабочей части и перпендикулярно к ней.

Недостаток устройства заключается в том, что ввиду отсутствия обратной связи по силе сжатия объекта оперирования при выполнении манипуляционных операций предметами, подверженным механическим повреждениям или деформациям, применение данного устройства возможно либо при строго детерминированной геометрической форме объекта манипуляций, либо при строго детерминированных деформационных характеристиках объекта, соответствующих используемой рабочей части.

Наиболее близко к настоящей полезной модели адаптивное трехпальцевое захватное устройство (Патент на изобретение РФ 2481942, МПК В25J 15/00, опубл. 20.02.2013), содержащее корпус с установленными на нем тремя пальцами, где каждый палец состоит из трех фаланг. В качестве индивидуальных приводов используются сервоприводы с встроенным моментным очувствлением, а контактные поверхности фаланг оснащены тактильными датчиками.

Описанное выше захватное устройство за счет своей полноприводности обладает гибкостью, сопоставимой с пальцами руки человека, что позволяет осуществлять захват объектов различной геометрии, а наличие сервоприводов с встроенным моментным очувствлением позволяет измерять и регулировать силу сжатия предмета. Недостаток данного устройства заключается в том, что наличие большого количества сервоприводов утяжеляет конструкцию и требует больших затрат электроэнергии. Это значительно ограничивает сферы применения такого схвата. Например, ввиду указанных недостатков использование устройства на мобильных роботах существенно затруднено.

Задачей, для решения которой предназначена предлагаемая полезная модель, является упрощение конструкции, уменьшение массы и энергопотребления устройства.

Поставленная задача решается достижением технического результата, заключающегося в расширении сферы использования.

Данный технический результат достигается тем, что в робототехническом схвате, содержащем корпус с прикрепленными к нему пальцами, состоящими из фаланг, новым является то, что корпус содержит систему механических блоков, блок управления и соединенный с ним сервопривод, а фаланги, соединенные последовательно друг с другом и корпусом посредством гибкой упругой связи, представлены в виде выполненного из жесткого материала каркаса, на краях которого со стороны контактной поверхности расположены датчики давления с установленной на них тонкой жесткой пластиной, которые покрыты упруго деформируемым слоем, причем в каждом каркасе проделаны по два продольных сквозных отверстия: со стороны контактной поверхности сквозное отверстие предназначено для приводных тяг, проведенных через систему механических блоков и закрепленных с одной стороны с крайней фалангой и со шкифом сервопривода с другой стороны; второе сквозное отверстие расположено с обратной по отношению к контактной поверхности стороны и предназначено для проведения шлейфов, объединяющих датчики давления в фалангах с блоком управления.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена заявляемая полезная модель с двумя пальцами, закрепленными на корпусе, и двумя фалангами на каждом из пальцев, на фиг. 2 изображена фаланга пальца подробнее.

Корпус 1 робототехнического схвата содержит систему механических блоков 2, блок управления 3 и соединенный с ним сервопривод 4. К корпусу 1 прикреплены пальцы, которые состоят из фаланг, соединенных последовательно друг с другом и с корпусом 1 посредством гибких упругих связей 5. Каждая фаланга содержит каркас 6, выполненный из жесткого материала, датчики давления 7, расположенные на краях каркаса 6 со стороны контактной поверхности, тонкую жесткую пластину 8, установленную на датчики давления 7, и упруго деформируемый слой 9, покрывающий датчики давления 7 и тонкую жесткую пластину 8. Каждый каркас 6 содержит по два продольных сквозных отверстия (на рисунках не представлены): со стороны контактной поверхности сквозное отверстие предназначено для приводных тяг 10, проведенных через систему блоков 2 и закрепленных с одной стороны с крайней фалангой и со шкифом 11 сервопривода 4 с другой стороны; второе сквозное отверстие расположено с обратной по отношению к контактной поверхности стороны и предназначено для проведения шлейфов 12, объединяющих датчики давления 7 в фалангах с блоком управления 3, расположенным в корпусе 1 и соединенным с сервоприводом 4.

В качестве гибкой упругой связи, обеспечивающей возврат фаланг пальцев схвата в исходное положение, могут применяться пружины или растягивающиеся элементы, выполненные из эластичных материалов, например из резины или полиуретана.

Количество и расположение пальцев на корпусе может варьироваться с соответствующим изменением системы механических блоков так, чтобы приводные тяги каждого из пальцев сводились к шкифу сервопривода. Количество пальцев может быть от двух и более. Количество фаланг в каждом пальце схвата может варьироваться от одной и более.

Устройство работает следующим образом.

Для сжатия/разжатия робототехнического схвата с блока управления 3 поступает сигнал на сервопривод 4, наматывающий на/разматывающий со шкифа 11 приводные тяги 10, которые посредством системы механических блоков 2 приводят в движение пальцы схвата. При этом длина шлейфов 12 должна быть такой, чтобы они не препятствовали полному сжатию схвата.

При захвате и удержании предмета схватом через упруго деформируемый слой 9 и

тонкую жесткую пластину 8 на датчики давления 7 воздействует сила контактного взаимодействия с объектом. С каждого датчика давления 7 посредством шлейфов 12 на блок управления 3 поступает информация о силе и местах контактного взаимодействия с объектом. На основе информации, полученной с датчиков давления 7, массогабаритных и деформационных характеристик объекта, с которым контактирует схват, блок управления 3 подает команду на сервопривод 4 об усилении/ослаблении натяжения приводных тяг 10 и, соответственно, увеличении/уменьшении силы сжатия объекта.

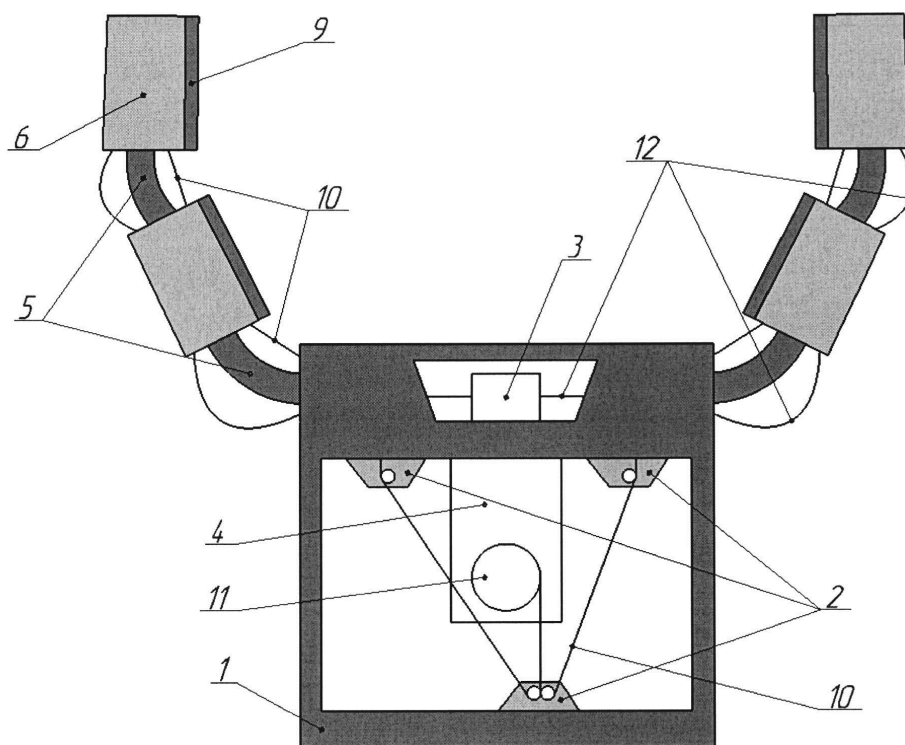
Упруго деформируемый слой 9 позволяет уменьшить жесткость механического воздействия на предмет, т.е. позволяет работать с мягкими и хрупкими предметами.

Использование предлагаемого устройства позволяет использовать лишь один серводвигатель, и, тем самым, уменьшить массу и энергопотребление устройства.

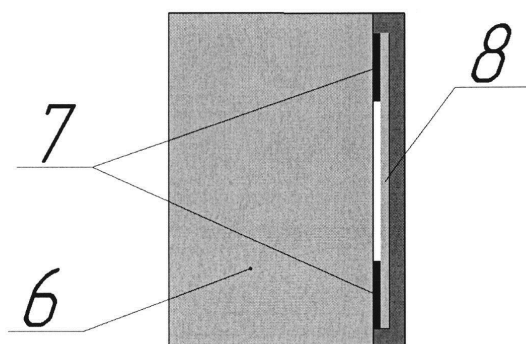
(57) Формула полезной модели

Робототехнический схват, содержащий корпус с прикрепленными к нему пальцами, состоящими из фаланг, и систему силового очувствления, отличающийся тем, что корпус содержит систему механических блоков, блок управления и соединенный с ним сервопривод, а фаланги, соединенные последовательно друг с другом и корпусом посредством гибкой упругой связи, представлены в виде выполненного из жесткого материала каркаса, на краях которого со стороны контактной поверхности расположены датчики давления с установленной на них тонкой жесткой пластиной, которые покрыты упруго деформируемым слоем, причем в каждом каркасе проделаны по два продольных сквозных отверстия, при этом со стороны контактной поверхности сквозное отверстие предназначено для приводных тяг, проведенных через систему механических блоков и закрепленных с одной стороны с крайней фалангой и со шкифом сервопривода с другой стороны, а второе сквозное отверстие расположено с обратной по отношению к контактной поверхности стороны и предназначено для проведения шлейфов, объединяющих датчики давления в фалангах с блоком управления.

Робототехнический схват



Фиг. 1



Фиг. 2