

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038992**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.18

(51) Int. Cl. **B25J 15/00** (2006.01)
B66C 1/44 (2006.01)

(21) Номер заявки
201992660

(22) Дата подачи заявки
2019.12.06

(54) ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО

(31) **2019135326**

(56) SU-A1-1409571

(32) **2019.11.05**

US-A-4578013

(33) **RU**

DE-A1-2749908

(43) **2021.05.31**

FR-A2-2403966

US-B2-10335951

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)**

(72) Изобретатель:
**Ефимов Альберт Рувимович,
Гонноченко Алексей Сергеевич,
Хмелев Евгений Дмитриевич,
Статовой Дмитрий Александрович,
Молчанов Никита Алексеевич (RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Данное техническое решение в общем относится к области захватных элементов или устройств, конструктивно сопряженных или приспособленных для использования механизмами для подъема, опускания или перемещения груза, а в частности к захватам роботизированных манипуляторов, предназначенных для захвата, удержания, отпускания эластичных изделий. Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение эффективности операции захвата за счет увеличения площади взаимодействия захватного устройства с эластичным изделием. Электромеханическое захватное устройство, содержащее крепежный кронштейн, на котором закреплены электромеханический двигатель, приводной валик и ведомый валик, при этом электромеханический двигатель соединен с приводным валом, на котором установлен приводной валик, обеспечивает вращение указанного вала вокруг своей оси, причем второй конец приводного вала зафиксирован на ступице, закрепленной на корпусе крепежного кронштейна, ведомый валик установлен на ведомом валу, который закреплен на шаровых опорах с каждой стороны крепежного кронштейна, причем первая шаровая опора жестко закреплена на корпусе крепежного кронштейна, а вторая шаровая опора закреплена на подвижной подпружиненной направляющей, обеспечивающей движение второй шаровой опоры вдоль вертикальной оси. Ведомый валик приводится в движение приводным валиком за счет трения сопрягаемых поверхностей, обеспечивая захват эластичного изделия между вращающимися навстречу друг другу валиками и его дальнейшую фиксацию посредством остановки электромеханического двигателя.

B1**038992****038992****B1**

Область техники

Данное техническое решение в общем относится к области захватных элементов или устройств, конструктивно сопряженных или приспособленных для использования механизмами для подъема, опускания или перемещения груза, а в частности к захватам роботизированных манипуляторов, предназначенных для захвата, удержания, отпускания эластичных изделий, таких как инкассаторские пакеты с монетами или мешки с монетами.

Уровень техники

В настоящее время существует множество разновидностей электромеханических, пневматических и вакуумных захватных приспособлений, в частности параллельные, радиальные, угловые, трехточечные захваты, одиночные присоски, массивы присосок, захват Бернулли. Использование разных типов захватов в зависимости от характера выполняемых операций и рекомендаций по применению имеет весьма существенное значение.

Некоторые из вышеперечисленных захватных устройств нашли широкое применение в финансовой области, а более конкретно в расчетно-кассовых центрах (РКЦ). Расчетно-кассовые центры - это структуры, обеспечивающие работу платежной системы страны. В РКЦ ежедневно производятся различные манипуляции с огромным количеством как бумажных купюр, так и с монетами. Для повышения производительности таких центров в них стали внедрять роботизированные манипуляторы с захватами, предназначенными для захвата, удержания и перемещения денежных средств (бумажные купюры, монеты). Самыми распространенными захватами, используемыми на данный момент в РКЦ, являются вакуумные захваты. Вакуумные захваты хорошо зарекомендовали себя для выполнения операций с паллетами с купюрами, т.к. для корректной работы такого захвата требуется выполнение ряда жестких условий, в частности большая площадь взаимодействия с захватываемым объектом, достаточно плотное наполнение содержимого. Однако для аналогичных операций с инкассаторскими пакетами с монетами выполнение такого ряда условий для корректной работы вакуумных захватов является весьма проблематичной задачей из-за особенностей геометрии и малой площади контакта с указанными пакетами.

Из уровня техники известно захватное устройство, раскрытое в патенте США US 4578013 (SOCIETE ANONYME REDOUTE CATALOGUE), опублик. 25.03.1986. Указанное устройство предназначено для захвата и удержания одного эластичного изделия из специального контейнера за один раз. Операция захвата осуществляется за счет конструкции захватного механизма, которая представляет собой два прижатых друг к другу валика, которые располагаются в горизонтальной плоскости, причем валики выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях. Первый валик приводится в движение реверсивным двигателем со шкивом, который при помощи ремня соединен с осью колеса указанного валика. Второй валик приводится в движение за счет вращения первого валика. Валики закреплены на упругом кронштейне таким образом, что в момент затягивания эластичного изделия валики отдаляются друг относительно друга. Фиксация эластичного изделия в захватном устройстве осуществляется посредством отключения двигателя и соответственно прекращения вращения валиков.

Недостатком такого решения является то, что с течением времени приводной ремень растягивается, а, следовательно, появляются проскальзывания, что приводит к нестабильной работе захвата. Кроме того, такой механизм крепления валиков не предназначен для захвата тяжелых пакетов с монетами, поскольку заполненные пакеты с монетами имеют сферообразную (округлую) форму, что снижает площадь взаимодействия валиков с пакетом, тем самым усложняя сам процесс захвата, к тому же упругая конструкция крепления валиков (возможность их отдаления друг относительно друга) при малой площади захвата не всегда обеспечивает удержание тяжелых изделий, таких как пакеты с монетами.

Общей проблемой захватов, имеющихся в уровне техники, является то, что большинство из существующих разновидностей захватов не предназначены для захвата инкассаторских пакетов с монетами или мешков с монетами, а существующим захватам, которые используются в настоящее время для выполнения таких операций, требуется большая площадь контакта с пакетом и высокая точность относительно места захвата. Также такого рода захват должен обеспечивать приемлемый уровень шума при работе и высокую удерживающую способность при малых габаритах.

Сущность технического решения

Данное техническое решение направлено на устранение недостатков, присущих существующим решениям, известным из уровня техники.

Технической проблемой (или технической задачей) в данном техническом решении является обеспечение надежного захвата и удержания тяжелых эластичных изделий с малой площадью контакта для взаимодействия.

Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение эффективности операции захвата за счет увеличения площади взаимодействия захватного устройства с эластичным изделием.

Дополнительным техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение надежности операции захвата и удержания эластичного изделия за счет прямого соединения электромеханического двигателя с приводным валиком захватного устройства.

Другим техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является

расширение арсенала технических средств.

Указанный технический результат достигается благодаря осуществлению электромеханического захватного устройства, содержащего крепежный кронштейн, на котором закреплены электромеханический двигатель, приводной валик и ведомый валик, при этом электромеханический двигатель соединен с приводным валом, на котором установлен приводной валик, и обеспечивает вращение указанного вала вокруг своей оси, причем второй конец приводного вала зафиксирован на ступице, закрепленной на корпусе крепежного кронштейна; ведомый валик установлен на ведомом валу, который закреплен на шаровых опорах с каждой стороны крепежного кронштейна, причем первая шаровая опора жестко закреплена на корпусе крепежного кронштейна, а вторая шаровая опора закреплена на подвижной подпружиненной направляющей, обеспечивающей движение второй шаровой опоры вдоль вертикальной оси; при этом ведомый валик приводится в движение приводным валиком за счет трения сопрягаемых поверхностей, обеспечивая захват эластичного изделия между вращающимися навстречу друг другу валиками и его дальнейшую фиксацию посредством остановки электромеханического двигателя.

Указанный технический результат обеспечивается всей совокупностью существенных признаков в рамках реализации назначения. Элементы и узлы электромеханического захватного устройства, характеризующие соответствующими существенными признаками, находятся в конструктивном единстве и функционально взаимосвязаны. Все элементы и узлы устройства для возможности его эксплуатации объединены в единое изделие и при его изготовлении соединяются между собой сборочными операциями.

В некоторых вариантах реализации технического решения электромеханический двигатель представляет собой электродвигатель с редуктором.

В некоторых вариантах реализации технического решения движение второй шаровой опоры вдоль вертикальной оси обеспечивает горизонтальное отклонение оси ведомого валика на угол наклона в диапазоне $\pm 10^\circ$.

В некоторых вариантах реализации технического решения приводной и ведомый валики изготавливаются из полимерного материала.

В некоторых вариантах реализации технического решения поверхность приводного и/или ведомого валика покрывается резиновым или силиконовым напылением.

Краткое описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего технического решения станут очевидными из приводимого ниже подробного описания и прилагаемых чертежей, на которых

на фиг. 1 показан общий вид конструкции электромеханического захватного устройства;

на фиг. 2 показана конструктивная реализация приводного валика электромеханического захватного устройства;

на фиг. 3 показана конструктивная реализация ведомого валика электромеханического захватного устройства.

Подробное описание

Как показано на фиг. 1, электромеханическое захватное устройство 100 представляет собой крепежный кронштейн 110, на котором закреплены посредством сборочных операций приводной валик 120, ведомый валик 130, электромеханический двигатель 140. Более детальное описание конструктивных особенностей элементов захватного устройства раскрывается на фиг. 2 и 3.

Элементы заявленного электромеханического захватного устройства 100 фиксируются между собой и несущими элементами конструкции с помощью широкого спектра сборочных операций, например свинчивания, сочленения, спайки, склепки и др., в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов.

Основной принцип работы электромеханического захватного устройства 100 заключается в том, что электромеханический двигатель 140, например электродвигатель с редуктором и т.п., приводит в действие приводной валик 120, обеспечивая вращение указанного валика 120 вокруг своей оси (по часовой стрелке). Ведомый валик 130 приводится в действие приводным валиком 120 за счет трения сопрягаемых поверхностей, обеспечивая вращение ведомого валика 130 вокруг своей оси в противоположном направлении от приводного валика 120 (против часовой стрелки). Такое вращение валиков 120-130 в момент операции захвата при контакте с эластичным изделием, например мешком с монетами, инкассаторским пакетом и т.п., обеспечивает затягивание части материала эластичного изделия за счет возникающей силы трения между указанными валиками 120-130 и материалом эластичного изделия, причем ведомый валик 130 способен отклоняться от горизонтальной оси на угол в диапазоне $\pm 10^\circ$ как показано на фиг. 3, увеличивая тем самым площадь контакта с материалом эластичного изделия и повышая вероятность успешного захвата за счет втягивания достаточного количества материала.

Дальнейшее удержание эластичного изделия обеспечивается остановкой электромеханического двигателя 140 за счет чего прекращается вращение валиков 120-130. Жесткая фиксация валиков 120-130 на крепежном кронштейне 110 не позволяет отклоняться валикам 120-130 относительно друг друга, тем самым обеспечивая надежное удержание эластичного изделия между ними. Также сила трения, возникающая между валиками 120-130 и эластичным изделием, не дает выскользнуть удерживаемому эла-

стичному изделию из валиков 120-130.

Остановка электромеханического двигателя 140 производится в момент, когда достаточное количество материала эластичного изделия затянато между валиками 120-130 электромеханического захватного устройства 100. Для этого в электромеханическом захватном устройстве 100 установлены механизмы, определяющие степень затягивания/зажатия валиками 120-130 эластичного изделия.

Механизмом, определяющим степень затягивания/зажатия валиками 120-130 эластичного изделия может являться, например, энкодер, установленный на приводном валу 220 (см. фиг. 2). Энкодер считывает данные оборотов приводного вала 220 для получения параметров движения детали (угол поворота/направление/скорость) в цифровом виде. Также в качестве механизма, определяющего степень затягивания/зажатия валиками 120-130 эластичного изделия, могут использоваться силомоментные датчики, предназначенные для преобразования сил, возникающих при физическом контакте захвата с объектом, в электрический сигнал.

Операция отпускания удерживаемого эластичного изделия осуществляется приведением валиков 120-130 в движение в обратном направлении от начального. Электромеханический двигатель 140 по аналогии с операцией затягивания приводит в действие приводной валик 120, обеспечивая его вращение вокруг своей оси в противоположном направлении от начального вращения (против часовой стрелки). Ведомый валик 130 приводится в действие приводным валиком 120 за счет трения сопрягаемых поверхностей, обеспечивая вращение ведомого валика 130 вокруг своей оси в противоположном направлении от приводного валика 120 (по часовой стрелке).

В качестве материала, из которого изготавливаются валики, может выступать любой полимерный материал, имеющий высокую силу трения, например резина, силикон и т.д. Валики дополнительно могут быть покрыты полимерным напылением, например силиконовым, резиновым и т.п. Фиг. 2 раскрывает реализацию конструкции приводного валика 120 электромеханического захватного устройства 100. Как показано на фиг. 2, приводной валик 120 жестко закреплен на приводном валу 220 для обеспечения вращения валика 120. Один конец приводного вала 220 закреплен в крепежном кронштейне 110 на ступице 240, которая посредством сборочных операций зафиксирована на корпусе крепежного кронштейна 110. Ступица 240 обеспечивает свободное вращение приводного вала 220. Другой конец приводного вала 220 соединен с электромеханическим двигателем 140, как показано на фиг. 2. Такое соединение обеспечивает надежную работу захватного устройства, т.к. прямое соединение электромеханического двигателя 140 с приводным валом 220 позволяет передавать всю энергию вращения на приводной вал 220 без проскальзывания, что гарантирует равномерное вращение приводного вала 220 и, следовательно, равномерное затягивание материала эластичного изделия между вращающимися навстречу друг другу валиками 120-130. Кроме того, использование в качестве электромеханического двигателя 140, например червячного редуктора, исключает возможность непроизвольной прокрутки приводного валика 120 под силой тяжести захваченного эластичного изделия, когда электромеханический двигатель 240 находится в выключенном состоянии (непроизвольная операция отпускания).

Фиг. 3 описывает реализацию конструкции ведомого валика 130 электромеханического захватного устройства 100. Ведомый валик 130 жестко закреплен на ведомом валу 330 для обеспечения вращения указанного валика 130. Ведомый валик 130 приводится в действие за счет вращения приводного валика 120. Ведомый вал 330 закреплен на крепежном кронштейне 110 в шаровых опорах 350-1, 350-2 с каждой стороны крепежного кронштейна 110. Первая шаровая опора 350-1 жестко закреплена на крепежном кронштейне при помощи сборочных операций для обеспечения постоянного контакта ведомого валика 130 с приводным валиком 120. Вторая шаровая опора 350-2 закреплена на крепежном кронштейне 110 с помощью подвижной подпружиненной направляющей 360, обеспечивающей движение второй шаровой опоры 350-2 вверх и вниз вдоль вертикальной оси. Благодаря такой конструкции ведомый валик 330 способен отклоняться от горизонтальной оси на угол в диапазоне $\pm 10^\circ$.

Отклонение ведомого валика 130 может происходить в момент соприкосновения указанного валика 130 с поверхностью эластичного изделия. Например, инкассаторский пакет, наполненный монетами, располагается в заданной начальной точке. Заполненный инкассаторский пакет может принимать сферическую или округлую форму. В этом случае при совершении операции захвата такого инкассаторского пакета приводной валик 120 будет только частично касаться материала мешка с монетами, т.к. приводной валик 120 располагается горизонтально в крепежном кронштейне. В свою очередь, ведомый валик 130, благодаря подвижной шаровой опоре 350-2 будет прижат большей частью корпуса валика к мешку с монетами. Это достигается посредством того, что в начальный момент контакта ведомого валика 130 с частью заполненного инкассаторского пакета с монетами только одна часть валика 130 прилегает к материалу эластичного изделия. Однако с продолжением опускания захватного устройства 100 вторая часть, не прилегающая к материалу эластичного изделия в начальный момент контакта, за счет подвижной шаровой опоры и давления, создаваемого опусканием захватного устройства 100, отклоняется от горизонтальной плоскости на допустимый угол, тем самым приобретая большую площадь контакта с материалом эластичного изделия и повышая эффективность операции захвата. Фиксация и дальнейшее удержание эластичного изделия между валиками 120-130 происходят за счет остановки электромеханического двигателя 140, как было описано выше. Фиксация эластичного изделия между валиками 120-130, а также

остановка электромеханического двигателя 140, препятствуют произвольному проворачиванию ведомого валика 130 за счет силы трения, возникающей между валиками 120-130 и эластичным изделием, а также за счет самого электромеханического двигателя 140, препятствующего прокрутке приводного валика 120 в состоянии покоя (в состоянии, когда электромеханический двигатель 140 выключен).

Таким образом, все признаки заявленной совокупности существенных признаков, выражающей сущность полезной модели как технического решения, находятся в причинно-следственной связи с указанным техническим результатом, влияя на его получение.

Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего технического решения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений. Таким образом, объем настоящего технического решения ограничен только объемом прилагаемой формулы полезной модели.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электромеханическое захватное устройство, содержащее
крепежный кронштейн, на котором закреплены электромеханический двигатель, приводной валик и ведомый валик, при этом

электромеханический двигатель соединен с приводным валом, на котором установлен приводной валик, и обеспечивает вращение указанного вала вокруг своей оси, причем второй конец приводного вала зафиксирован на ступице, закрепленной на корпусе крепежного кронштейна;

ведомый валик установлен на ведомом валу, который закреплен на шаровых опорах с каждой стороны крепежного кронштейна, причем первая шаровая опора жестко закреплена на корпусе крепежного кронштейна, а вторая шаровая опора закреплена на подвижной подпружиненной направляющей, обеспечивающей движение второй шаровой опоры вдоль вертикальной оси;

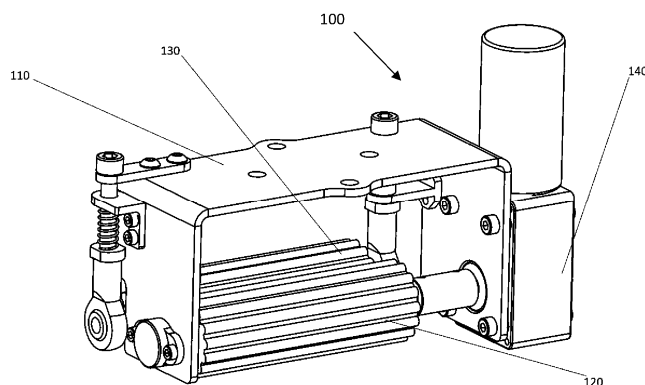
при этом ведомый валик приводится в движение приводным валиком за счет трения сопрягаемых поверхностей, обеспечивая захват эластичного изделия между вращающимися навстречу друг другу валиками и его дальнейшую фиксацию посредством остановки электромеханического двигателя.

2. Электромеханическое захватное устройство по п.1, характеризующееся тем, что электромеханический двигатель представляет собой электродвигатель с редуктором.

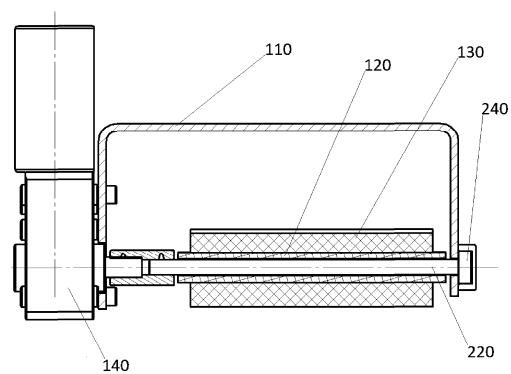
3. Электромеханическое захватное устройство по п.1, характеризующееся тем, что движение второй шаровой опоры вдоль вертикальной оси обеспечивает горизонтальное отклонение оси ведомого валика на угол наклона в диапазоне $\pm 10^\circ$.

4. Электромеханическое захватное устройство по п.1, характеризующееся тем, что приводной и ведомый валики изготавливаются из полимерного материала.

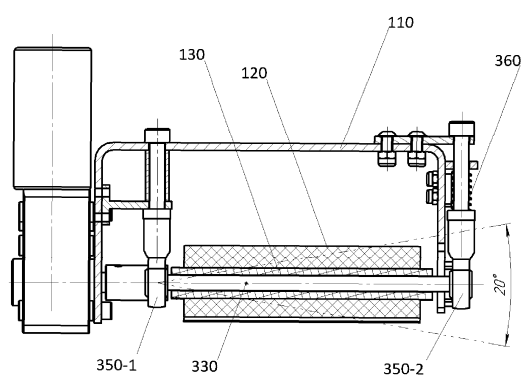
5. Электромеханическое захватное устройство по п.1, характеризующееся тем, что поверхность приводного и/или ведомого валиков покрывается резиновым или силиконовым напылением.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

