

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033711**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.19

(21) Номер заявки
201792611

(22) Дата подачи заявки
2016.03.30

(51) Int. Cl. **B65H 54/02** (2006.01)
B65H 59/36 (2006.01)
B65H 59/38 (2006.01)

(54) **НАМОТКА МНОЖЕСТВА ПРОДОЛГОВАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

(31) **PCT/CN2015/080248**

(32) **2015.05.29**

(33) **CN**

(43) **2018.04.30**

(86) **PCT/EP2016/056935**

(87) **WO 2016/192870 2016.12.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НВ БЕКАЭРТ СА (BE)

(72) Изобретатель:
Ван Хёк Хендрик (BE), Лю Синхуа (CN), Вереккен Эрвин, Кёйкен Валентин (BE)

(74) Представитель:
Ерышев В.А., Фелицына С.Б. (RU)

(56) EP-A2-1516861
DE-A1-3106947
US-A-3822832
US-A-3350022
JP-A-H0578029
JP-A-2012126569
DE-C-967171
CH-A-387512

(57) Система (10) для одновременной намотки множества продолговатых элементов (12, 14), по существу, при одинаковом натяжении на одну катушку (16) содержит один маятниковый рычаг (18) и один набор исполнительных устройств (22), действующих на маятниковый рычаг (18) и уравнивающих сумму натяжений всех продолговатых элементов (12, 14). Система (10) также содержит один или более балансирных рычагов (26, 40). Первый балансирный рычаг (26) прикреплен к маятниковому рычагу (18), а другие балансирные рычаги (при наличии таковых) прикреплены к первому балансирному рычагу (26). Каждый балансирный рычаг (26) выполнен с возможностью поворачиваться на оси (28) балансирного рычага. Первый набор из одного или более реверсивных шкивов (30) расположен с одной стороны оси (28) первого балансирного рычага, и второй набор из одного или более реверсивных шкивов (32) расположен с другой стороны оси (28) указанного балансирного рычага. Каждый из реверсивных шкивов (30, 32) направляет продолговатый элемент (12, 14), подлежащий намотке.

033711
B1

033711
B1

Область техники

Изобретение относится к системе для одновременной намотки на одну катушку множества продолговатых элементов, по существу, при одинаковом натяжении.

Предшествующий уровень техники

В предшествующем уровне техники известны узлы и устройство для намотки множества продолговатых элементов, таких как проволоки, кабели или тросы, на одну катушку. Однако размотка множества продолговатых элементов с такой одиночной катушки может вызвать проблемы, и последующая скрутка продолговатых элементов, например, в машине для двойной скрутки, может привести к неприемлемой степени излома и проблемам в отношении обрабатываемости.

Проблемы с размоткой и проблемы с обрабатываемостью и изломы во время последующей скрутки могут быть связаны с изменением диаметра продолговатых элементов во время их намотки или с тем, что продолговатые элементы спутываются во время их намотки, или с тем, что продолговатые элементы, несмотря на то, что они наматываются в одно и то же время на одну и ту же катушку, имеют различные длины на катушке. Другие проблемы во время операций размотки связаны с различными натяжениями отдельных продолговатых элементов во время операции намотки. Согласно закону Гука, в случае увеличения натяжения первого отдельного продолговатого элемента по сравнению с натяжением второго отдельного продолговатого элемента будет наматываться меньше материала первого продолговатого отдельного элемента, поскольку первый отдельный продолговатый элемент становится более растянутым.

Кроме того, измерение натяжения, в частности, измерение натяжения на действующем оборудовании является дорогостоящей операцией.

В документе GB 1164938В предшествующего уровня техники приведено описание способа намотки множества продолговатых элементов на одну катушку, который предназначен для поддержания длин намотки продолговатых элементов, по существу, равными друг другу, несмотря на некоторые различия диаметров продолговатых элементов. Техническое решение, используемое для получения, по существу, одинаковых длин, состоит в увеличении натяжения продолговатых элементов с увеличенным диаметром для уменьшения диаметра намотки и уменьшения натяжения продолговатых элементов с уменьшенным диаметром для увеличения диаметра намотки. Перед намоточной катушкой устанавливают разделительный гребень для предотвращения распутывания соседних продолговатых элементов. Но это известное техническое решение имеет недостаток. Разница в натяжении между продолговатыми элементами может стать причиной проблем с размоткой во время процесса размотки.

В документе EP 0780333А предшествующего уровня техники приведено описание узла для намотки множества продолговатых элементов на катушку, где натяжения продолговатых элементов поддерживаются, по существу, постоянными и равными. Для получения постоянных и равных натяжений узел содержит следующие части: комплект тяговых роликов с независимым приводом, по одному для каждого отдельного продолговатого элемента, подлежащего намотке; одну катушку, на которую наматывают множество продолговатых элементов; первое средство отслеживания для измерения натяжений каждого отдельного продолговатого элемента подгруппы из множества продолговатых элементов; первое средство управления для индивидуального управления частотой вращения тяговых роликов, приводящих в движение продолговатые элементы подгруппы, так чтобы указанные натяжения оставались, по существу, постоянными и, по существу, равными друг другу. Перед намоткой на катушку используют гребенку для предотвращения спутывания проводов друг с другом и их "перескакивания" друг через друга. Но это известное техническое решение также имеет недостатки. В этом узле натяжение каждого продолговатого элемента измеряют и регулируют с помощью отдельного натяжного рычага. Из-за различий в изготовлении, сборке и калибровке отдельных натяжных рычагов продолговатые элементы имеют различия в натяжении.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является исключение недостатков существующего уровня техники.

Другой задачей изобретения является создание системы для намотки двух или более продолговатых элементов на одну катушку с, по существу, равным натяжением.

Еще одна задача изобретения состоит в намотке множества продолговатых элементов, так чтобы все продолговатые элементы имели в точности одинаковую длину.

Более конкретной задачей изобретения является исключение использования одного маятникового или натяжного рычага для каждого продолговатого элемента.

Основной задачей изобретения является исключение использования слишком большого числа средств натяжения.

Согласно изобретению обеспечена система для одновременной намотки множества продолговатых элементов, по существу, с одним с одним и тем же натяжением на одну катушку. Указанная система содержит только один маятниковый рычаг и один набор исполнительных устройств, воздействующих на маятниковый рычаг и уравнивающих сумму натяжений всех продолговатых элементов. Система также содержит один или более балансирных рычагов: первый балансирный рычаг, присоединенный к маятниковому рычагу, другие балансирные рычаги (при наличии таковых), присоединенные к первому балансирному рычагу. Каждый балансирный рычаг выполнен с возможностью поворачиваться на оси

балансирного рычага. Первый набор из одного или более реверсивных шкивов расположен с одной стороны оси (первого) балансирного рычага, соответствующей первому балансирному рычагу. Второй набор из одного или более реверсивных шкивов расположен с другой стороны оси первого балансирного рычага. Каждый шкив первого набора и второго набора из одного или более реверсивных шкивов направляет продолговатый элемент, подлежащий намотке на одну катушку.

Понятие "одновременная намотка ...", по существу, при одинаковом натяжении" означает, что все продолговатые элементы наматываются, по существу, с одинаковым натяжением в заданный момент времени. Это понятие не означает, что натяжение, с которым наматываются все продолговатые элементы, остается постоянным во времени. Задача состоит в том, чтобы все продолговатые элементы имели одинаковую длину на катушке.

Понятие "продолговатые элементы" относится к элементам, продольный размер которых более чем в сто раз превышает размеры поперечного сечения. Типичными примерами продолговатых элементов являются стальные провода круглого сечения или плоские стальные провода, например, провода из высокоуглеродистой стали и низкоуглеродистой стали, текстильные нити и т.д.

Количество продолговатых элементов, наматываемых с помощью системы, может равняться двум, трем, четырем, пяти и более.

Предпочтительно обеспечено только одно исполнительное устройство, действующее на маятниковый рычаг. Это исполнительное устройство, может быть пружиной, пневматическим цилиндром, гидравлическим цилиндром или грузом.

В конкретном варианте выполнения системы балансирные рычаги выполнены таким образом, что они делят усилие, создаваемое исполнительным устройством, на равные натяжения для каждого из продолговатых элементов.

В варианте выполнения системы эта система может содержать маятниковый датчик для измерения положения маятникового рычага.

Система также может содержать один или более датчиков балансирных рычагов для измерения положения балансирных рычагов.

В предпочтительном варианте выполнения система содержит датчики реверсивных шкивов для непосредственного измерения положения реверсивных шкивов. В случае таких датчиков шкивов датчики балансирных рычагов не требуются. Преимущества датчиков шкивов состоят в том, что они являются более дешевыми, не должны быть такими точными, как датчики балансирных рычагов, и их сигналы не подлежат расчетам.

В варианте осуществления, применимом для намотки двух продолговатых элементов, система имеет один балансирный рычаг, также именуемый как "первый балансирный рычаг", с осью первого балансирного рычага, расположенной на маятниковом рычаге. С одной стороны первого балансирного рычага расположен первый реверсивный шкив, и с другой стороны первого балансирного рычага расположен второй реверсивный шкив.

В варианте осуществления, применимом для намотки трех продолговатых элементов, система содержит первый балансирный рычаг с осью первого балансирного рычага, расположенной на маятниковом рычаге. Система также содержит второй балансирный рычаг с осью второго балансирного рычага на одной стороне первого балансирного рычага. С одной стороны второго балансирного рычага расположен первый реверсивный шкив, и с другой стороны второго балансирного рычага расположен второй реверсивный шкив. Третий реверсивный шкив расположен с другой стороны первого балансирного рычага.

В варианте осуществления, применимом для намотки четырех продолговатых элементов, система содержит первый балансирный рычаг с осью первого балансирного рычага, расположенной на маятниковом рычаге. Система также содержит второй балансирный рычаг с осью второго балансирного рычага на одной стороне первого балансирного рычага. С одной стороны второго балансирного рычага расположен первый реверсивный шкив, с другой стороны второго балансирного рычага расположен второй реверсивный шкив. Система также содержит третий балансирный рычаг с осью третьего балансирного рычага с другой стороны первого балансирного рычага. Третий реверсивный шкив расположен с одной стороны третьего балансирного рычага, четвертый реверсивный шкив расположен с другой стороны третьего балансирного рычага.

В предпочтительном варианте выполнения системы для каждого балансирного рычага ось балансирного рычага находится на одной линии с осями вращения реверсивных шкивов, расположенных на соответствующем балансирном рычаге.

Краткое описание чертежей

Изобретение подробно описано далее со ссылками на чертежи.

На фиг. 1 показана система для намотки двух продолговатых элементов на одну катушку согласно изобретению;

на фиг. 2 - часть на фиг. 1, увеличенный вид;

на фиг. 3 - система для намотки трех продолговатых элементов на одну катушку, увеличенный вид;

на фиг. 4 схематично показана система для намотки двух продолговатых элементов согласно предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 5 схематично показана система для намотки четырех продолговатых элементов согласно предпочтительному варианту осуществления.

Варианты осуществления изобретения

На фиг. 1 и 2 схематично показана компоновка системы 10 для намотки первого провода 12 и второго провода 14 на одну намоточную катушку 16. Эта система содержит один маятниковый рычаг 18, который может поворачиваться вокруг оси 20 маятникового рычага. Пружина 22 действует на маятниковый рычаг 18 в качестве исполнительного устройства. Маятниковый датчик 24 измеряет положение маятникового рычага 18. Сумма сил, действующих как на первый провод 12, так и на второй провод 14, равна усилию пружины 22.

Первый и единственный балансирный рычаг 26 может поворачиваться вокруг оси 28 первого балансирного рычага, которая расположена на маятниковом рычаге 18. На одном конце первого балансирного рычага 26 установлен первый реверсивный шкив 30, который направляет первый провод 12. На другом конце первого балансирного рычага 26 установлен второй реверсивный шкив 32, который направляет второй провод 14. Датчик 34 измеряет положение первого балансирного рычага 26.

Со ссылкой только на фиг. 2 линия A1 представляет собой ось вращения первого реверсивного шкива 30 с осью 28 первого балансирного рычага. Линия A2 представляет собой ось вращения второго реверсивного шкива 32 с осью 28 первого балансирного рычага. Угол A представляет собой угол между линией A1 и линией A2. Как описано со ссылкой на фиг. 4, угол A предпочтительно близок к 180° , например варьируется от 150° до 210° , например от 160° до 200° , и наиболее предпочтительно равен 180° .

Для намотки двух проводов 12, 14 с одинаковым натяжением и, тем самым, одинаковой длиной наматываемых указанных проводов на катушке, можно использовать различные стратегии или алгоритмы управления. Возможный пример выглядит приблизительно следующим образом. Первый провод 12 поступает с первого волоочильного станка (не показан), а второй провод 14 поступает со второго волоочильного станка (не показан).

Основная система управления может принимать в расчет тяговый ролик первого волоочильного станка. Частота вращения последнего по технологическому потоку тягового ролика первого волоочильного станка может определять частоту вращения катушки 16.

В положении, показанном на фиг. 1, т.е. когда маятниковый рычаг 18 находится в горизонтальном положении, и реверсивные шкивы 30 и 32 имеют одинаковую высоту, указанная система находится в положении равновесия, где к первому проводу 12 прикладывается половина усилия, создаваемого пружиной 22, а ко второму проводу 14 прикладывается другая половина усилия, создаваемого пружиной 22.

Сразу же после отклонения от положения равновесия маятниковый датчик 24 и датчик 34 для первого балансирного рычага 26 определяют это отклонение. Сигналы от датчика 24 и датчика 34 затем используются для получения расчетного сигнала, приводящего в соответствие частоту вращения последнего по технологическому потоку тягового ролика второго провода 14.

На фиг. 3 показана система 36 для намотки трех проводов 12, 14 и 38. Второй балансирный рычаг 40 расположен с помощью оси 42 второго балансирного рычага на одном конце первого балансирного рычага. Второй балансирный рычаг 40 содержит на одном конце первый реверсивный шкив 30, а на другом конце - второй реверсивный шкив 32. Третий реверсивный шкив 45, который направляет третий провод 38, расположен на другом конце первого балансирного рычага 26. Датчик 44 может отслеживать положение второго балансирного рычага 40. Линия B1 соединяет ось первого реверсивного шкива 30 с осью 28 первого балансирного рычага. Линия B2 соединяет ось третьего реверсивного шкива 45 с осью 28 первого балансирного рычага. Угол B представляет собой угол между линией B1 и B2. Предпочтительно угол B составляет от 160° до 200° , наиболее предпочтительно угол B равен 180° .

На фиг. 4 показана предпочтительная система 46 для намотки двух проводов 12 и 14. Отличие от варианта выполнения на фиг. 1 и 2 состоит в том, что оси вращения реверсивных шкивов 30, 32 расположены на одной линии с осью 28 первого балансирного рычага. Другими словами, угол A на фиг. 2 составляет 180° . Преимущество этой системы состоит в том, что натяжения обоих проводов 12 и 14 во всех случаях автоматически уравниваются, даже если первый балансирный рычаг 26 повернут из исходного горизонтального положения, показанного на фиг. 4. Таким образом, в этом случае не требуется никакой дополнительной системы регулирования натяжения. Датчик 34, измеряющий положение реверсивного шкива 32, предназначен для регулирования скорости размотки второго провода 14.

На фиг. 5 показана предпочтительная система 50 для одновременной намотки четырех проводов 12, 14, 38 и 52 на одну катушку. Первый балансирный рычаг 26 расположен с помощью оси 28 первого балансирного рычага на маятниковом рычаге 18.

Второй балансирный рычаг 40 расположен с помощью оси 42 второго балансирного рычага на одном конце первого балансирного рычага 26. Ось второго балансирного рычага содержит на одном конце первый реверсивный шкив 30 и на другом конце второй реверсивный шкив 32. Третий балансирный рычаг 54 расположен с помощью оси 55 третьего балансирного рычага на первом балансирном рычаге 26. Третий балансирный рычаг 54 содержит на одном конце третий реверсивный шкив 45, который направляет третий провод 38, и на другом конце четвертый реверсивный шкив 56, который направляет четвер-

тый провод 52. Датчик 58 может измерять положение четвертого реверсивного шкива 54.

Систему можно использовать для намотки множества продолговатых элементов, которые имеют ограниченное удлинение в области упругих деформаций, например металлических нитей, металлических проводов, металлических тросов, стальных проводов, стальных тросов, медных проводов и т.д. Эти продолговатые элементы предпочтительно имеют модуль упругости E более 50000 МПа, например более 100000 МПа, например более 150000 МПа. Систему также используют для намотки более упругих продолговатых элементов, например, синтетических нитей или текстильных нитей.

Список ссылочных обозначений

- 10 - система для намотки двух проводов
- 12 - первый провод
- 14 - второй провод
- 16 - одна катушка для намотки проводов
- 18 - маятниковый рычаг
- 20 - ось маятникового рычага
- 22 - пружина в качестве исполнительного устройства
- 24 - маятниковый датчик
- 26 - первый балансирный рычаг
- 28 - ось первого балансирного рычага
- 30 - первый реверсивный шкив
- 32 - второй реверсивный шкив
- 34 - датчик для первого балансирного рычага
- A1 - линия, проходящая через ось первого реверсивного шкива и ось первого балансирного рычага
- A2 - линия, проходящая через ось второго реверсивного шкива и ось первого балансирного рычага
- A - угол между A1 и A2
- 36 - система для намотки трех проводов
- 38 - третий провод
- 40 - второй балансирный рычаг
- 42 - ось второго балансирного рычага
- 44 - датчик для оси второго балансирного рычага
- 45 - третий реверсивный шкив
- 81 - линия между осью первого реверсивного шкива и осью первого балансирного рычага
- 82 - линия между осью третьего реверсивного шкива и осью первого балансирного рычага
- B - угол между B1 и B2
- 46 - предпочтительная система для намотки двух проводов
- 50 - предпочтительная система для намотки четырех проводов
- 52 - четвертый провод
- 54 - третий балансирный рычаг
- 55 - ось третьего балансирного рычага
- 56 - четвертый реверсивный шкив
- 58 - датчик для третьего балансирного рычага

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для одновременной намотки множества продолговатых элементов по существу при одинаковом натяжении на одну катушку, включающая в себя

один маятниковый рычаг;
исполнительное устройство, действующее на указанный маятниковый рычаг и уравнивающее сумму натяжений всех продолговатых элементов;

первый балансирный рычаг, присоединенный к указанному маятниковому рычагу и выполненный с возможностью поворачиваться на оси первого балансирного рычага;

первый набор из одного или более реверсивных шкивов, расположенный с одной стороны оси первого балансирного рычага;

второй набор из одного или более реверсивных шкивов, расположенный с другой стороны оси первого балансирного рычага;

причем каждый шкив из указанного первого набора и указанного второго набора из одного или более указанных реверсивных шкивов направляет продолговатый элемент, подлежащий намотке, на указанную одну катушку.

2. Система по п.1, в которой к указанному первому балансирному рычагу присоединены другие балансирные рычаги, выполненные с возможностью поворота на оси балансирных рычагов.

3. Система по п.2, в которой указанные балансирные рычаги выполнены таким образом, что они делят усилие, создаваемое исполнительным устройством, на равные натяжения для каждого из продолговатых элементов.

4. Система по одному из пп.1-3, которая дополнительно содержит маятниковый датчик для измерения положения маятникового рычага.

5. Система по одному из пп.1-4, которая дополнительно содержит один или более датчиков балансирных рычагов для измерения положения балансирных рычагов.

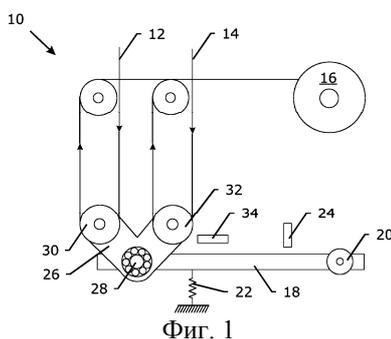
6. Система по одному из пп.1-4, которая дополнительно содержит датчики реверсивных шкивов для измерения положения реверсивных шкивов.

7. Система по одному из пп.1-6, которая приспособлена для намотки двух продолговатых элементов и содержит один первый балансирный рычаг, первый реверсивный шкив, расположенный с одной стороны указанного одного первого балансирного рычага и второй реверсивный шкив, расположенный с другой стороны указанного одного первого балансирного рычага.

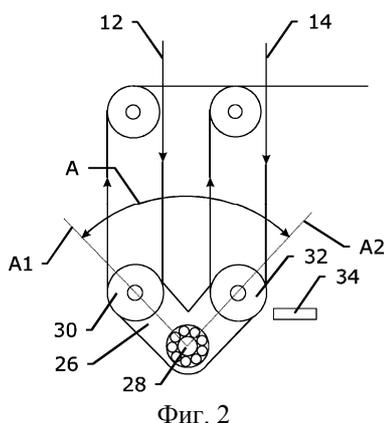
8. Система по одному из пп.1-6, которая приспособлена для намотки трех продолговатых элементов и содержит первый балансирный рычаг с осью первого балансирного рычага на указанном маятниковом рычаге, второй балансирный рычаг с осью второго балансирного рычага на одной стороне указанного первого балансирного рычага, первый реверсивный шкив с одной стороны второго балансирного рычага и второй реверсивный шкив с другой стороны второго балансирного рычага, а также содержит третий реверсивный шкив с другой стороны указанного первого балансирного рычага.

9. Система по одному из пп.1-6, которая приспособлена для намотки четырех продолговатых элементов и содержит первый балансирный рычаг с осью первого балансирного рычага на указанном маятниковом рычаге, второй балансирный рычаг с осью второго балансирного рычага на одной стороне указанного первого балансирного рычага, а также содержит третий балансирный рычаг с осью третьего балансирного рычага на другой стороне указанного первого балансирного рычага, первый реверсивный шкив с одной стороны второго балансирного рычага и второй реверсивный шкив с другой стороны второго балансирного рычага и содержит третий реверсивный шкив с одной стороны третьего балансирного рычага и четвертый реверсивный шкив с другой стороны третьего балансирного рычага.

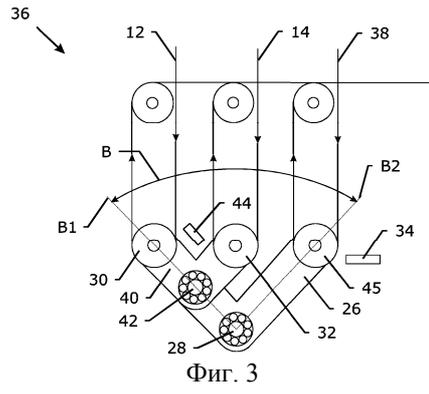
10. Система по одному из пп.1-9, в которой для каждого балансирного рычага ось балансирного рычага находится на одной линии с осями вращения реверсивных шкивов, присоединенных к соответствующему балансивному рычагу.



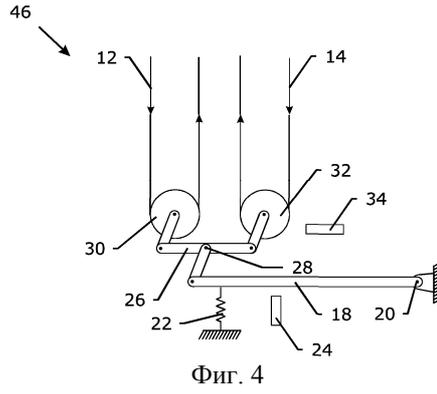
Фиг. 1



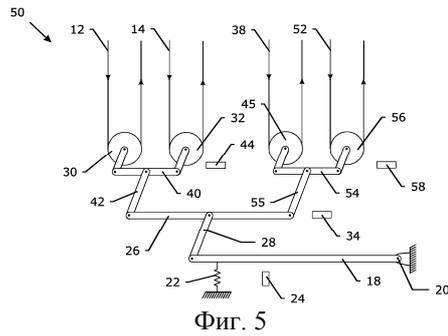
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

