(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
31 августа 2017 (31.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2017/146609 A1

(51) Международная патентная классификация:
G02B 6/48 (2006.01) *H02G 7/02* (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2017/000050

(22) Дата международной подачи:
01 февраля 2017 (01.02.2017)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2016103897 08 февраля 2016 (08.02.2016) RU

(72) Изобретатель; и
(71) Заявитель : **ГАСКЕВИЧ, Евгений Борисович (GASKEVICH, Evgeny Borisovich)** [RU/RU]; Октябрьский пр-кт, 7-53, Троицк, Москва, 108840, Troitsk, Moscow (RU).

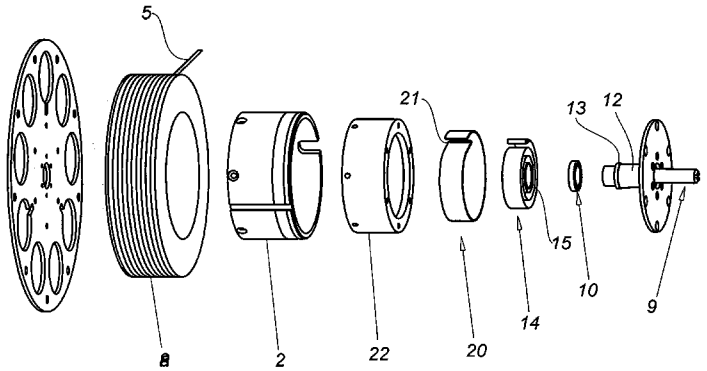
(81) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[продолжение на следующей странице]

(54) **Title**: CABLE PULLING DEVICE

(54) **Название изобретения** : УСТРОЙСТВО НАТЯЖЕНИЯ КАБЕЛЯ



Фиг.3

(57) **Abstract**: The invention relates to devices for installing fibre optic cables, and more particularly to a cable pulling device for use in winding machines for winding thin fibre optic cable onto a suspended support element, wherein the device is fitted into a cable reel drum (2) and/or into a cable roller. The present cable pulling device, which is rotatable on a fixed shaft (9) on which a cable (5) is wound, comprises a flat spiral accumulator spring (14), the inner end of which consists of several tight coils (15) which tightly encircle a portion (12) of the shaft, forming therewith a free-wheel, which allows the device to be rotated unhindered in a direction opposite to the winding direction. The outer end of the accumulator spring is in engagement with a spring-type brake shoe (20), which, being configured in the form of a flat spring and being mounted under tension in a brake drum (22), forms with the brake drum a prolonged action friction pair, in which sliding occurs at a given torque and sustained operation at a set speed does not result in overheating. The accumulator spring accumulates energy and pulls the cable both at a stop and during reverse movement, pulling the cable back.

(57) **Реферат**:

[продолжение на следующей странице]

WO 2017/146609 A1

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

— *касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))*

— *касающаяся права заявителя падавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))*

Опубликована:

— *с отчётом о международном поиске (статья 21.3)*

— *до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))*

Изобретение относится к устройствам для установки и монтажа оптических кабелей, в частности, устройство натяжения кабеля применяется в навивочных машинках для навивки тонкого оптического кабеля на подвешенный несущий элемент, при этом его устанавливают в барабан (2) кабельной катушки и/или в ролик протяжки кабеля. Устройство натяжения кабеля, вращаемое на неподвижном валу (9) сматывающимся кабелем (5), содержит спиральную плоскую пружину- аккумулятор (14), внутренний конец которой состоит из нескольких плотных витков (15), плотно охватывающих участок (12) вала, образуя с ним обгонную муфту, позволяющую беспрепятственно вращать устройство в обратном смотке направлении. Внешний конец пружины-аккумулятора сцеплен с пружинной тормозной колодкой (20), которая, будучи изготовлена в виде плоской пружины и с напряжением вложена в тормозной барабан (22), образует с ним фрикционную пару длительного действия, причем проскальзывание в паре происходит при заданном моменте силы и нет перегрева при длительной работе с заданным темпом. При этом пружина-аккумулятор запасает энергию и натягивает кабель как при остановке, так и при обратном движении, подтягивая его назад.

Устройство натяжения кабеля

Изобретение относится к устройствам для установки и монтажа оптических кабелей, в частности, к устройствам для воздушной установки и монтажа, в частности, к механизмам размотки тонкого волоконно-оптического кабеля.

Уровень техники

Известна навивочная машинка для навивки тонкого волоконно-оптического кабеля на подвешенный несущий элемент – кабель, трос, провод или кабельный жгут (полезная модель RU 151100 U1). Машинка применяется, в частности, при строительстве сетей FTTH для создания подвесных жгутов из тонких волоконно-оптических кабелей способом множественной навивки (патент RU 2551476 C2). В ее механизме размотки кабеля, в барабане кабельной катушки, имеется устройство натяжения кабеля, которое при смотке кабеля сначала увеличивает свой момент силы сопротивления смотке, затем этот момент силы приводит к постоянному значению. Момент силы остается неизменным при остановке смотки и постепенно уменьшается до нуля, если затем вращать катушку в обратном смотке направлении. При дальнейшем вращении катушки в обратном смотке направлении имеется незначительное сопротивление вращению. Такой режим работы устройства натяжения обеспечивает установленная в нем спиральная плоская пружина, внутренний конец которой прикреплен к обгонной муфте, установленной на неподвижный вал кабельной катушки, а внешний конец прикреплен к тормозным колодкам, трущимся с постоянным трением скольжения о внутреннюю поверхность тормозного барабана, вложенного в барабан кабельной катушки и скрепленного с ним. При вращении в направлении смотки кабеля пружина, запасая энергию, накручивается на обгонную муфту, до тех пор, пока колодки не начнут проскальзывать по тормозному барабану, и остается в накрученном состоянии и при дальнейшем вращении, и при остановке. При вращении в обратном направлении срабатывает обгонная муфта, создавая незначительное сопротивление вращению. Применение стандартных тормозных колодок и одной из известных в технике конструкций обгонной муфты усложняет устройство и увеличивает его вес. Данное техническое решение является наиболее близким по совокупности признаков из числа известных к техническому решению, описанному в изобретении, в котором найдены новые технические решения для обгонной муфты и для фрикционной пары, включающей тормозной барабан и тормозной элемент.

Известно техническое решение для обгонной муфты, в котором используется витая пружина, изготовленная из проволоки и плотно намотанная на вал («Обгонные муфты трения с затягивающимися витыми пружинами». Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978). Один конец пружины прикреплен к внешней части обгонной муфты, а другой находится в свободном состоянии. При вращении вала в направлении, обратном накрутке пружины, трение между валом и пружиной позволяет раскрывать витки пружины, при этом вал действует на внешнюю часть обгонной муфты с незначительным моментом силы. При вращении вала в направлении, совпадающем с накруткой пружины, начальное трение между валом и пружиной позволяет затягивать витки пружины на валу так, что трение, значительно увеличиваясь, не позволяет пружине проскальзывать, при этом вал вращает внешнюю часть обгонной муфты с расчетным моментом силы. В этом решении, если его применить для устройства натяжения кабеля, не используется плоская пружина, которая могла бы также запасать энергию для создания момента силы для натяжения кабеля.

Известно техническое решение для обгонной муфты, в котором используется спиральная плоская пружина, у которой внутренний конец закреплен на валу, а внешний не закреплен, но внешние витки находятся в слегка напряженном состоянии, прижимаясь к внутренней стенке барабана – внешней части обгонной муфты (патент Япония JP 08-135691 A). При вращении вала в направлении закручивания пружины прижатие внешнего витка ослабляется, и он проскальзывает по внутренней стенке барабана, создавая незначительный момент силы. При вращении в обратном направлении витки распираются и прижимаются к барабану, исключая проскальзывание, при этом вал действует на внешнюю часть обгонной муфты с расчетным моментом силы. Спиральная пружина обгонной муфты могла бы быть использована для запасания энергии при ее раскручивании в устройстве натяжения кабеля, но при этом к тормозной колодке должен быть прикреплен ее внутренний конец. Это усложняет схему устройства натяжения кабеля и увеличивает его вес. Данное техническое решение является наиболее близким по совокупности признаков из числа известных к решению, описанному в первом независимом пункте формулы изобретения.

Известно устройство фрикционного закрепления внешнего конца плоской спиральной пружины к корпусу контейнера заводной пружины наручных часов с автоподзаводом (Тарасов С.В. Приборы времени. — М.: «Машиностроение», 1976, с. 150). Внешний конец заводной спиральной плоской пружины, запасающей энергию, прикреплен к мечевидному отрезку другой плоской пружины, вложенному в металлический цилиндрический барабан – контейнер для заводной пружины, причем

мечевидная пружина, имея радиус кривизны в свободном состоянии больший, чем радиус контейнера, сама прижимается к внутренней стенке контейнера. Другой вариант: внешний конец заводной пружины утолщен и имеет специальную форму. Если заводная пружина полностью накрутится на вал, а он будет продолжать вращаться, скажем, от колебаний маятника автоподзавода, то мечевидная пружина, натягиваясь заводной пружиной, будет скачкообразно проскальзывать по внутренней стенке цилиндрического контейнера, ослабляя натяжение, и не позволит механизму сломаться. Это решение, служащее для предохранения механизма часов от поломки и для увеличения точности хода, если его масштабно увеличить, не подходит для применения в качестве тормозной системы барабан-колодка, так как металлический контейнер и мечевидная пружина не являются фрикционной парой длительного действия для диссипации в тепло значительной энергии, в частности, такой, которая выделяется при смотке кабеля под натяжением. Данное техническое решение является наиболее близким по совокупности признаков из числа известных к решению, описанному во втором независимом пункте формулы изобретения.

Раскрытие изобретения

Поставленная задача состояла в определении технического решения для устройства натяжения кабеля, в котором для запасания энергии применяется спиральная плоская пружина, такого, чтобы эта же пружина была применена и в качестве компонента обгонной муфты. Дополнительно необходимо было найти простое решение с малым весом для фрикционного устройства для диссипации энергии, которая выделяется в процессе смотки кабеля под натяжением.

Технический результат заявленного изобретения состоит в том, что найдены технические решения для узлов устройства натяжения кабеля: обгонной муфты и фрикционной пары. Полученный технический результат позволяет разработать устройство натяжения кабеля, имеющее малый вес, которое, в частности, эффективно применимо в машинках для навивки волоконно-оптического кабеля на подвешенный несущий элемент.

Технический результат заявленного изобретения достигается тем, что в качестве аккумулятора энергии устройства натяжения кабеля применена спиральная плоская пружина, внутренний конец которой сформован как конструктивный элемент обгонной муфты трения в виде плотной скрутки из нескольких витков, обжимающих вал. Технический результат заявленного изобретения также достигается тем, что для устройства натяжения кабеля в качестве устройства для диссипации энергии применена

тормозная система барабанного типа, в качестве тормозного элемента которой, или другими словами, в качестве тормозной колодки которой применена плоская пружина, вкладываемая внутрь тормозного барабана с напряжением. Для известного технического элемента, применяемого в механических часах в качестве предохранительного устройства, в технически измененном виде, открыто новое применение, приводящее к ранее неизвестному результату – применение в качестве тормозного устройства барабанного типа с возможностью непрерывного режима работы при значительном уровне диссипации энергии.

При смотке кабеля с катушки со скоростью V и с натяжением T затрачивается энергия, и мощность равняется $P = V \cdot T$. Эта энергия должна поглощаться устройством натяжения кабеля, по меньшей мере, одна вращающаяся часть которого находится в механической связке без проскальзывания, по меньшей мере, с одним участком оболочки кабеля и приводится во вращение кабелем. Устройство может действовать непосредственно на катушку, в частности, на барабан кабельной катушки, и таким образом натягивать кабель. Для этого кабель на катушке должен быть уложен так плотно, чтобы внешний натягиваемый виток не проваливался бы между витками кабельной намотки на катушку. При этом, если момент силы, действующий на катушку, не изменяется в процессе смотки, то натяжение кабеля увеличивается по мере его смотки ввиду уменьшения диаметра намотки кабеля на катушке. Такое решение применимо, если изменение силы натяжения кабеля при смотке находится в допустимых пределах для конкретной задачи. В другом варианте устройство может действовать непосредственно на кабель сразу после того, как он будет смотан с катушки, в частности, посредством, по меньшей мере, одного вращающегося кабелем ролика, через который кабель без проскальзывания проходит, выйдя из катушки. Если пренебречь трением в оси катушки, то в этом варианте сила натяжения кабеля при смотке не зависит от количества кабеля на катушке. Одно из возможных технических решений для создания устройства натяжения кабеля, которое натягивает кабель, в частности, при смотке с катушки, при остановке и незначительном откате назад, состоит в том, что в устройстве в качестве аккумулятора энергии применяется спиральная плоская пружина, другими словами, спиральная плоская пружина-аккумулятор. Спиральная плоская пружина, закручиваясь, накапливает энергию в начале смотки кабеля или при ее предварительной накрутке до начала смотки и обеспечивает натяжение кабеля в процессе смотки, при остановках и, раскручиваясь, обеспечивает натяжение кабеля при незначительном продвижении кабеля в обратном направлении. После того, как пружина закрутится до расчетного состояния, она прекращает поглощать энергию, и для дальнейшего поглощения подключается устройство

диссипации механической энергии в тепло, в частности, фрикционное тормозное устройство. Таким устройством может служить тормозное устройство барабанного типа, состоящее из тормозного барабана и тормозного элемента, трущегося о внутреннюю цилиндрическую поверхность барабана. Тормозной элемент может быть сложной конструкции, например содержать несколько тормозных колодок. Один из концов пружины механически связан с фрикционным устройством, в частности, внешний конец пружины механически связан с тормозным элементом. При заданной закрутке спиральной пружины внешний конец начинает действовать на тормозной элемент с силой большей, чем сила трения покоя между тормозным элементом и тормозным барабаном, и тормозной элемент начинает проскальзывать по барабану, оказывая воздействие на внешний конец пружины, определяемое силой трения скольжения между тормозным элементом и тормозным барабаном. И сила трения покоя, и сила трения скольжения определяются, в числе прочего, силой прижатия тормозного элемента к внутренней стенке барабана, которую следует рассчитать и установить так, чтобы обеспечивался заданный момент силы, действующий на вращающуюся часть устройства, при этом пружина закрутится на определенное число оборотов. В частном случае пружина закручивается полностью и при действии силы трения покоя, и при действии силы трения скольжения. Для возможности беспрепятственного вращения частей устройства в обратном направлении, например, при обратном протягивании кабеля или при намотке его на катушку, другой из концов пружины, в частности, внутренний, механически связан с обгонной муфтой, которая, в частности, располагается на валу устройства, ось которого, в частности, совпадает с осью тормозного барабана. В одном из вариантов реализации корпус устройства и, в частности, барабан неподвижен, а вал приводится во вращение кабелем. В другом варианте вал неподвижен по отношению к узлу крепления устройства, а вращающаяся часть устройства, в частности, барабан приводится во вращение вокруг вала кабелем. Еще в одном из вариантов устройство натяжения механически связано и действует на бухту кабеля на катушке, в частности, на барабан кабельной катушки, в частности, оно может быть установлено внутри барабана катушки кабеля, и, в частности, тормозной барабан устройства может быть вложен в барабан катушки, или это может быть один и тот же барабан. Еще в одном из вариантов устройство натяжения механически связано и действует, по меньшей мере, на один ролик, через который протягивается кабель, сматываясь с катушки, в частности, оно может быть установлено внутри ролика, и, в частности, тормозной барабан устройства может являться вращающейся основой ролика. Для натяжения кабеля могут быть одновременно применены несколько устройств. В одной из реализаций натяжения кабеля при его смотке

с катушки, в частности, одно устройство действует на кабельную катушку и/или на бухту кабеля на катушке, а еще одно действует, по меньшей мере, на один ролик, через который протягивается кабель.

Для достижения технического результата изобретена и представлена заявленным изобретением обгонная муфта на основе самозатягивающейся спиральной плоской пружины. Несколько внутренних витков спиральной плоской пружины в свободном состоянии закручены плотно, и диаметр внутреннего витка несколько меньше, чем диаметр вала, на который эти внутренние витки надеваются. Между внутренней поверхностью внутреннего витка и поверхностью вала имеется трение, большее, чем трение между витками. Если вал вращать в направлении, противоположном направлению закрутки пружины от внешнего витка к внутреннему, а внешний виток удерживать, то внутренние витки разматываются, давление внутреннего витка на вал уменьшается, и трение между валом и внутренним витком также уменьшается. Вал вращается при приложении к нему незначительного момента силы. Если вал вращать в направлении, совпадающем с направлением закрутки пружины от внешнего витка к внутреннему, а внешний виток удерживать, то внутренние витки, проскальзывая между собой, обжимают первый внутренний виток вокруг вала, увеличивая трение между ним и валом, причем, при определенных коэффициентах межвиткового трения и трения между витком и поверхностью вала первый виток не проскальзывает по отношению к валу. Проскальзывания не происходит, так как пружина затягивается на валу. В этом направлении момент силы, приложенный к валу, передается внешнему витку пружины. Пружина обгонной муфты является частью плоской спиральной пружины устройства, применяемой для накопления энергии. Другими словами, спиральная плоская пружина устройства, применяемая для накопления энергии, имеет внутренний конец, выполненный в виде нескольких витков с плотной намоткой в свободном состоянии и с внутренним диаметром меньшим, чем диаметр участка вала устройства, на который она надевается, причем эти витки образуют с этой частью вала обгонную муфту.

Для достижения технического результата дополнительно изобретена и представлена заявленным изобретением тормозная система барабанного типа для непрерывной диссипации в тепло механической энергии, получаемой от смотки кабеля с расчетной скоростью и под натяжением с заданной расчетной силой. Тормозная система выполнена в виде фрикционной пары аналогично устройству зацепления внешнего конца спиральной пружины во фрикционном пружинном двигателе механических наручных часов с автоподзаводом, служащему для предотвращения поломки механизма часов при избыточном заводе, но проявляет новое изобретенное качество – работает как тормозное

устройство барабанного типа в режиме непрерывной работы по диссипации энергии в тепло. Фрикционная пара состоит из тормозного барабана и плоской пружины с такими радиусами кривизны ее участков в свободном состоянии, что при установке в тормозной барабан она устанавливается с напряжением и прижимается к внутренним стенкам барабана. Пружина выполнена из металла, в частности, из пружинного сплава. Барабан выполнен так, что его внутренняя поверхность выполнена не из металла, и он с пружиной образует фрикционную пару длительного действия. Момент силы торможения, если определенный конец пружины удерживать силой, направленной по касательной к окружности внутренней кольцевой поверхности вращающегося барабана, определяется размерами барабана, размерами и формой пружины в свободном состоянии и коэффициентом трения между внешней поверхностью пружины и внутренней поверхностью барабана. Пружина одним непрерывным или несколькими участками, благодаря внутреннему напряжению, самоприжимается к внутренней стенке тормозного барабана с расчетной силой. Момент силы торможения может уменьшаться, если удерживаемый конец пружины оттягивать к оси барабана. Размеры пружины и ее форма в свободном состоянии должны быть такими, чтобы при определенных остальных размерах и особенностях конструкции устройства, при определенных параметрах смотки кабеля – скорости смотки и натяжении при смотке, и при непрерывной длительной работе не происходил бы нагрев пружины или ее частей, такой, который мог бы привести к изменению пружинящих свойств металла пружины или произвести изменения свойств неметаллической внутренней поверхности барабана от термического воздействия. Пружина играет роль тормозной колодки тормозного устройства барабанного типа, но эта колодка в устройстве одна, и, в отличие от типичных тормозов барабанного типа, внутренняя поверхность барабана выполнена не из металла, а колодка – металлическая. Другими словами, такая пружина – это металлическая пружинная тормозная колодка, которая самоприжимается к внутренней неметаллической поверхности тормозного барабана. Тормозное устройство имеет постоянный момент торможения, не регулируемый в процессе работы в устройстве натяжения кабеля в режиме постоянного вращения. Момент может меняться в начале работы устройства натяжения кабеля, если конец пружины оттягивается к валу в начале работы устройства, а также когда трение покоя переходит в трение скольжения и наоборот. Параметры системы можно подобрать так, чтобы пружинная тормозная колодка равномерно во времени проскальзывала по барабану, а не работала импульсно, как аналогичное по конструкции решение для наручных механических часов с автоподзаводом.

Тормозной элемент в виде пружинной тормозной колодки сцеплен с основной спиральной плоской пружиной – пружиной-аккумулятором, запасающей энергию в устройстве натяжения кабеля. В одном из вариантов реализации изобретения сцепка жесткая, в частности, пружины склепаны или точечно сварены внахлест. В одном из подвариантов жесткой сцепки обе пружины являются разными участками единой пружины, в частности, вырубленной в виде одной детали из стального листа так, чтобы участок, выполняющий роль тормозной колодки, имел рассчитанную ширину, которая больше, чем для участка пружины-аккумулятора с участком плотных внутренних витков обгонной муфты. После формовки и термообработки получается единое пружинное изделие, внешний широкий участок которого – плоская пружинная тормозная колодка, средний участок – спиральная плоская пружина-аккумулятор для запасания энергии, внутренний участок – спиральная плоская пружина с несколькими плотно закрученными витками в свободном состоянии, как часть обгонной муфты. В другом варианте сцепка свободная, подвижная. В частности, пружина-аккумулятор может иметь на внешнем конце сформованный из нее крюк, а пружинная тормозная колодка – щель на конце. Крюк зацепляется в щель и получается подвижная сцепка, которая позволяет свободно менять угол в месте зацепления. Подвижная сцепка позволяет исключить поперечные напряжения в месте сцепления и увеличивает надежность системы. Если система рассчитана и исполнена так, что пружина-аккумулятор полностью закручивается, а конец пружинной тормозной колодки отгибается к оси и упирается в закрученную пружину-аккумулятор, прежде чем пружинная тормозная колодка начнет проскальзывать, то режим равномерного по времени проскальзывания легко достигается подбором длины и формы в свободном состоянии пружинной тормозной колодки.

В одном из вариантов на валу имеются бортики, ограничивающие смещение участка пружины-аккумулятора, относящегося к обгонной муфте, вдоль вала. Еще в одном из вариантов на внутренней стороне тормозного барабана имеются бортики, ограничивающие смещение тормозного элемента – пружинной тормозной колодки вдоль оси барабана. Применение вала и барабана с бортиками ограничивает поперечное смещение плоских пружин и предотвращает их зацепление за боковые стенки корпуса устройства. Еще в одном из вариантов пружинных тормозных колодок две или более, и они вложены в один барабан, выстраиваясь с определенными промежутками вдоль его оси. Между пружинными колодками могут располагаться разделительные бортики на внутренней стороне барабана. В частности, несколько пружинных колодок сцепляются с одной пружиной-аккумулятором. Применение нескольких пружинных тормозных колодок может понадобиться в устройствах натяжения кабеля с увеличенным уровнем диссипации

энергии в процессе смотки. Работа устройства в этом случае может оказаться более плавной, чем если бы для увеличенного уровня диссипации энергии применялась бы одна широкая пружинная тормозная колодка.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 – Устройство натяжения кабеля, расположенное внутри барабана кабельной катушки, вид сверху-сбоку на горизонтальный разрез. Пружины показаны в рабочем состоянии.

Фиг. 2 – Вертикальный разрез устройства натяжения кабеля, расположенного внутри барабана кабельной катушки. Пружины показаны в рабочем состоянии.

Фиг. 3 – Основные детали устройства натяжения кабеля и кабельной катушки. Пружины показаны в рабочем состоянии.

Фиг. 4 – Спиральная плоская пружина-аккумулятор в свободном состоянии, содержащая внутренние плотные витки обгонной муфты.

Фиг. 5 – Пружинная тормозная колодка в свободном состоянии.

Фиг. 6 – Навивочная машинка, общий вид.

На рисунках:

1 – Устройство натяжения кабеля;

2 – Барабан кабельной катушки;

3 – Кабельная катушка;

4 – Навивочная машинка;

5 – Волоконно-оптический кабель;

6 – Подвешенный несущий элемент, на который навивают волоконно-оптический кабель;

7 – Внешняя съемная щека кабельной катушки;

8 – Плотная рядная бухта волоконно-оптического кабеля;

9 – Вал;

10 – Подшипники;

11 – Рама навивочной машинки;

12 – Участок вала – часть обгонной муфты;

13 – Бортики на валу, ограничивающие участок обгонной муфты;

14 – Спиральная плоская пружина-аккумулятор, содержащая внутренние плотные витки обгонной муфты;

15 – Плотные витки на внутреннем конце пружины-аккумулятора – часть обгонной муфты;

16 – Первый внутренний виток;

17 – Расширяющаяся часть спирали пружины-аккумулятора;

18 – Обгонная муфта, состоящая из участка вала и плотных витков пружины-аккумулятора;

19 – Зацеп пружины-аккумулятора;

20 – Пружинная тормозная колодка, изготовленная из плоской стальной пружинной ленты;

21 – Щель для зацепления с пружиной-аккумулятором;

22 – Тормозной барабан;

23 – Бортики для удержания пружинной тормозной колодки вдоль оси барабана;

24 – Ролик, в частности, в который может быть установлено дополнительное устройство натяжения кабеля.

Осуществление изобретения

В одной из реализаций изобретения, но этой реализацией не ограниченного, устройство 1 натяжения кабеля установлено в барабан 2 кабельной катушки 3 навивочной машинки 4, применяемой для навивки тонких волоконно-оптических кабелей 5 на подвешенный на опорах несущий элемент 6 – например, трос, самонесущий кабель, провод или плотный жгут из кабелей. Устройство 1 служит для контролируемого натяжения кабеля 5 в процессе навивки или при переносе машинки с кабелем через опору и для подтяжки кабеля 5 при остановке в конце пролета. Это позволяет плотно навивать кабель 5 на несущий элемент 6 и при множественной навивке создавать подвесные жгуты из тонких оптических кабелей 5, что дает большой положительный эффект при строительстве сетей FTTH. Снимая внешнюю щеку 7, на катушку машинки устанавливают бухту 8 с плотной рядной укладкой волоконно-оптического кабеля 5. Диаметр барабана катушки 2 равен 110 мм, диаметр щек 230 мм, а диаметр максимальной намотки кабеля 220 мм – в два раза больший, чем диаметр барабана 2. Таким образом, устройство натяжения 1 действует на кабель 5 в два раза слабее при полной катушке, чем при пустой. Для навивки применяют, в частности, навивные кабели 5 с конструкциями до 4 и до 8 волокон, размеры сечения для обоих вариантов которых 2 мм на 4 мм, а максимально допустимая растягивающая нагрузка (МДРН) составляет 290 Н и 150 Н

соответственно. Для того, чтобы такие кабели достаточно плотно укладывать в жгут, а монтажные нагрузки при этом были меньше МДРН с большим запасом, технически обосновано, что кабели 5 следует подтягивать при навивке с величиной силы от 10 Н до 40 Н. Следовательно, для этой частной задачи устройство натяжения 1 кабеля 5 в процессе навивки должно создавать момент силы, имеющий значение в диапазоне от 1,1 Н·м до 2,2 Н·м, в данном частном примере около 1,5 Н·м. Катушка 3 с кабелем 5 установлена на валу 9 из алюминиевого сплава на подшипниках 10, а вал 9 неподвижно закреплен на раме 11 машинки 4. В центральной части вал 9 имеет участок 12 длиной 22 мм, с диаметром 25 мм, ограниченный бортиками 13 высотой 2 мм. На этот участок 12 надета ленточная спиральная пружина-аккумулятор 14, содержащая три плотных витка 15 на внутреннем конце в свободном состоянии, причем внутренний диаметр первого внутреннего витка 16 в свободном состоянии составляет 23 мм, так что пружина 14 плотно обжимает вал 9. Пружина 14 имеет ширину 20 мм по всей ее длине и выполнена из пружинной стали. В остальной части 17 пружина 14 в свободном состоянии имеет форму расширяющейся спирали, обычную для заводных пружин. Коэффициент трения между первым внутренним витком 16 пружины и поверхностью вала 9 больше коэффициента межвиткового трения пружины 14. Поэтому, если накручивать пружину 14 на вал 9 с усилием, то витки прижимают первый внутренний виток 16 к валу 9 и проскальзывания между валом 9 и пружиной 14 не происходит. Если же, удерживая первые неплотные витки расширяющейся части 17 пружины совместно с катушкой 3, вращать вал 9 в направлении, обратном направлению закрутки пружины от внешних витков к внутренним, то внутренние витки 15 раскручиваются, прижим первого внутреннего витка 16 к валу 9 ослабевает и пружина 14 начинает проскальзывать по валу 9, передавая от вала 9 к катушке 3 незначительный момент силы. Таким образом, внутренние плотные витки 15 пружины 14 и центральный участок 12 вала, на который пружина 14 надета, образуют обгонную муфту 18. Размеры и форма пружины 14 подобраны так, что при полном ее накручивании на вал 9 она создает момент силы равный 1,4 Н·м. На внешнем конце пружина 14 имеет зацеп 19 в виде крючка, которым она сцепляется с пружинной тормозной колодкой 20, изготовленной из плоской стальной пружиной ленты шириной 25 мм и имеющей на одном из концов щель 21 для зацепления с пружиной-аккумулятором 14. Сцепление пружины-аккумулятора 14 с пружинной тормозной колодкой 20 свободно качается в плоскости пружины. Пружинная тормозная колодка 20 вложена с напряжением в тормозной барабан 22, изготовленный из текстолита. В барабане имеется проточка с бортиками 23 по бокам для удержания пружинной тормозной колодки 20 от смещения вдоль оси барабана 22. Размеры и форма в свободном состоянии пружинной тормозной

колодки 20 подобраны так, что при проскальзывании колодки 20 в барабане 22 при его вращении сила трения ее поверхности о внутреннюю поверхность тормозного барабана 22 создает момент, приблизительно равный 1,5 Н·м, и при вращении с максимально допустимой скоростью, составляющей 6 оборотов в секунду, не происходит нагрев колодки 20 или ее частей выше 200°С. При этих условиях нет разрушающего термического воздействия на поверхность тормозного барабана 22 и нет недопустимого для закаленной стали перегрева. Тормозной барабан 22 вставлен в барабан 2 кабельной катушки и жестко скреплен с ним. При сматывании кабеля 5 пружина-аккумулятор 14 накручивается на вал 9, и момент силы, создаваемый устройством натяжения 1, увеличивается до 1,4 Н·м, пока пружина 14 не накрутится полностью. Это происходит за несколько оборотов катушки 3. Пружина-аккумулятор 14 при этом тянет пружинную тормозную колодку 20, но последняя не смещается. Затем пружина-аккумулятор 14 начинает тянуть пружинную тормозную колодку 20 с большей силой, оттягивая к валу 9 ее конец, с которым сцеплена. При достижении моментом силы величины приблизительно 1,5 Н·м, пружинная тормозная колодка 20 начинает проскальзывать по внутренней поверхности тормозного барабана 22, и устройство входит в режим постоянного длительного торможения. При остановке смотки устройство натягивает кабель 5 с моментом силы 1,4 Н·м. Сила натяжения кабеля 5 в этих режимах работы устройства определяется диаметром намотки кабеля 5 на катушку 3 и попадает в требуемый диапазон. Если после остановки начать крутить катушку 3 в обратном направлении, наматывая кабель 5 на катушку 3, то момент подтягивания кабеля 5 уменьшится до нуля за несколько оборотов. Затем устройство 1 будет оказывать незначительное сопротивление вращению в обратном направлении, так как при таком вращении обгонная муфта 18, состоящая из внутренних витков 15 пружины-аккумулятора и центрального участка 12 вала, будет создавать незначительный момент силы. Установленное на машинку 4 устройство 1 позволяет навивать кабель 5 на подвешенный несущий элемент со скоростью до 2 м/сек и удерживать натяжение при остановках. При этом кабель 5 будет натянут с силой, величина которой находится в диапазоне от 12 Н до 28 Н. Натяжение кабеля 5 при смотке полной катушки увеличивается на 100% к концу смотки.

Еще в одной из реализаций изобретения, но этой реализацией не ограниченного, одно устройство 1 натяжения кабеля установлено в барабан 2 кабельной катушки 3 навивочной машинки 4, а еще одно устройство натяжения кабеля установлено в ролик 24, через который проходит выведенный с катушки 3 кабель 5. Такая схема позволяет более равномерно натягивать кабель 5 при смотке. Устройство натяжения 1 в барабане катушки 2 имеет такие параметры, что оно натягивает кабель с силой, зависящей от количества

кабеля 5 на катушке 3, и попадающей в диапазон от 5 Н до 10 Н. Устройство натяжения кабеля в ролике 24 имеет такие параметры, что оно дополнительно натягивает протягиваемый через ролик 24 кабель 5 с силой 15 Н, и эта сила не зависит от количества кабеля 5 на катушке 3. Если пренебречь трением в осях, подшипниках и на роликах, то величина силы результирующего натяжения кабеля 5 при навивке попадает в диапазон от 20 Н до 25 Н. Натяжение кабеля 5 при смотке полной катушки увеличивается на 25% к концу смотки.

Формула

1. Устройство натяжения кабеля, по меньшей мере, одна вращающаяся часть которого находится в механической связке без проскальзывания, по меньшей мере, с одним участком оболочки кабеля и приводится во вращение кабелем, содержащее спиральную плоскую пружину, вал и фрикционное тормозное устройство, в котором возникает проскальзывание при заданной закрутке спиральной пружины, отличающееся тем, что спиральная плоская пружина имеет на своем внутреннем конце плотную скрутку из нескольких витков с диаметром в свободном состоянии меньшим, чем диаметр вала, которая надевается на вал и сцепляется с ним за счет трения между внутренней поверхностью внутреннего витка пружины и валом, которое больше, чем межвитковое трение пружины, причем скрутка образует с валом обгонную муфту.

2. Устройство натяжения кабеля по п. 1, отличающееся тем, что вал не вращается по отношению к узлу крепления устройства.

3. Устройство натяжения кабеля по п. 1, отличающееся тем, что оно действует на кабельную катушку, на которой находится кабель.

4. Устройство натяжения кабеля по п. 1, отличающееся тем, что оно действует, по меньшей мере, на один ролик, который вращается кабелем.

5. Устройство натяжения кабеля по п. 1, отличающееся тем, что на валу имеются бортики, ограничивающие перемещение спиральной плоской пружины вдоль вала.

6. Устройство натяжения кабеля, по меньшей мере, одна вращающаяся часть которого находится в механической связке без проскальзывания, по меньшей мере, с одним участком оболочки кабеля и приводится во вращение кабелем, содержащее спиральную плоскую пружину, вал, тормозной барабан и тормозной элемент, часть поверхности которого прижата к внутренней поверхности барабана, обеспечивая трение покоя, и который начинает проскальзывать по тормозному барабану при заданной закрутке спиральной пружины с трением скольжения, определяемым расчетной силой прижатия, отличающееся тем, что тормозной элемент выполнен в виде плоской металлической пружины, вложенной в тормозной барабан с напряжением так, что, по меньшей мере, один ее участок прижимается с расчетной силой к внутренней стенке тормозного барабана благодаря ее внутреннему напряжению, а внутренняя стенка барабана выполнена из неметаллического материала и образует с тормозным элементом фрикционную

пару длительного действия для непрерывной диссипации энергии, причем размеры пружины, ее форма в свободном состоянии и размеры и конструкция тормозного барабана должны быть такими, чтобы при определенных расчетных параметрах смотки кабеля – скорости смотки и натяжении кабеля устройством при смотке, и при непрерывной длительной работе не происходил бы нагрев пружины или ее частей, такой, который мог бы привести к изменению пружинящих свойств металла пружины или произвести изменения свойств внутренней поверхности барабана от термического воздействия.

7. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что вал не вращается, а тормозной барабан приводится во вращение вокруг вала кабелем.

8. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что оно действует на кабельную катушку, на которой находится кабель.

9. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что оно действует, по меньшей мере, на один ролик, который вращается кабелем.

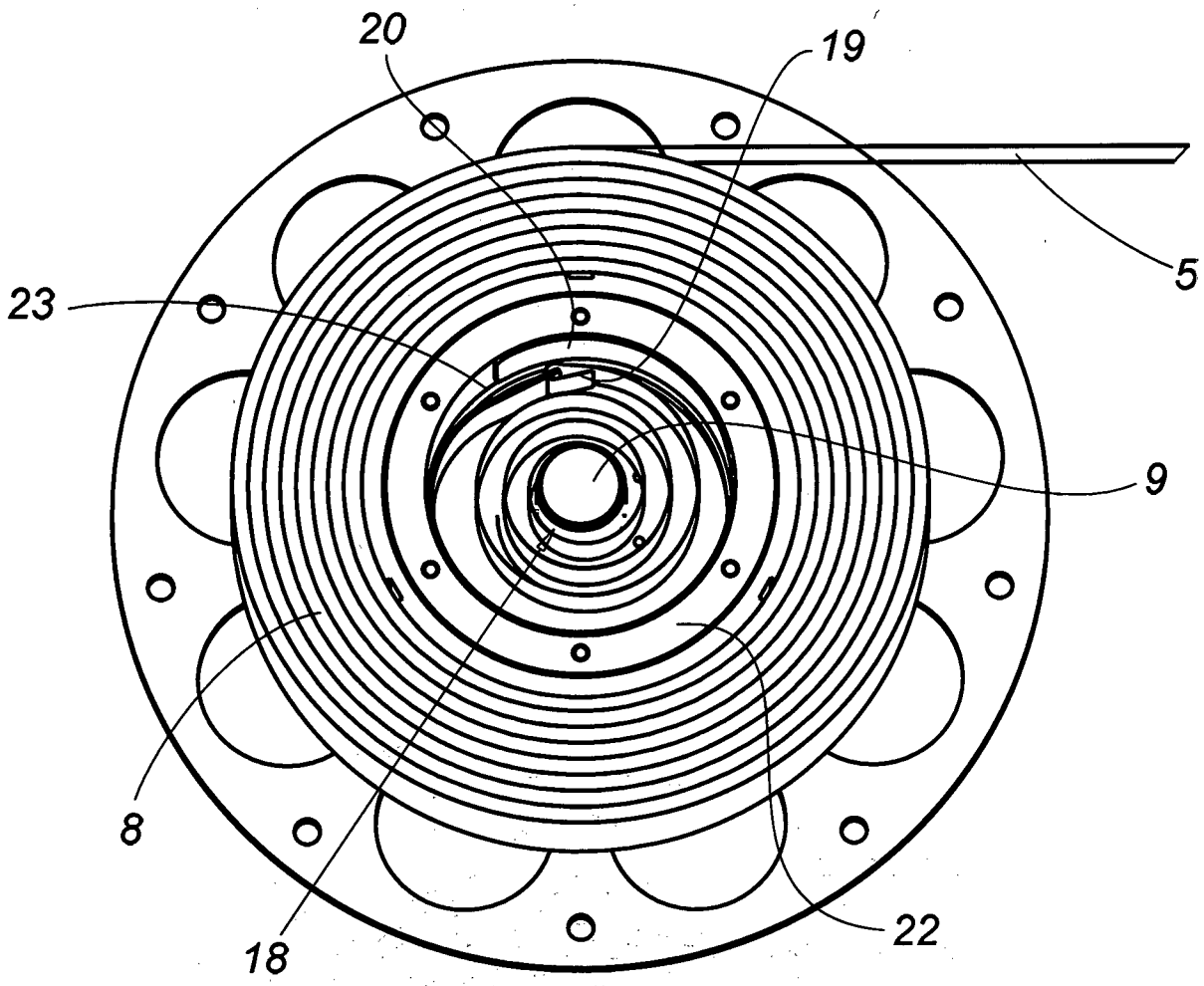
10. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что тормозной элемент прикреплен к внешнему концу спиральной плоской пружины устройства посредством подвижной сцепки.

11. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что спиральная плоская пружина и тормозной элемент изготовлены из единого куска металлического листа как единое пружинное изделие.

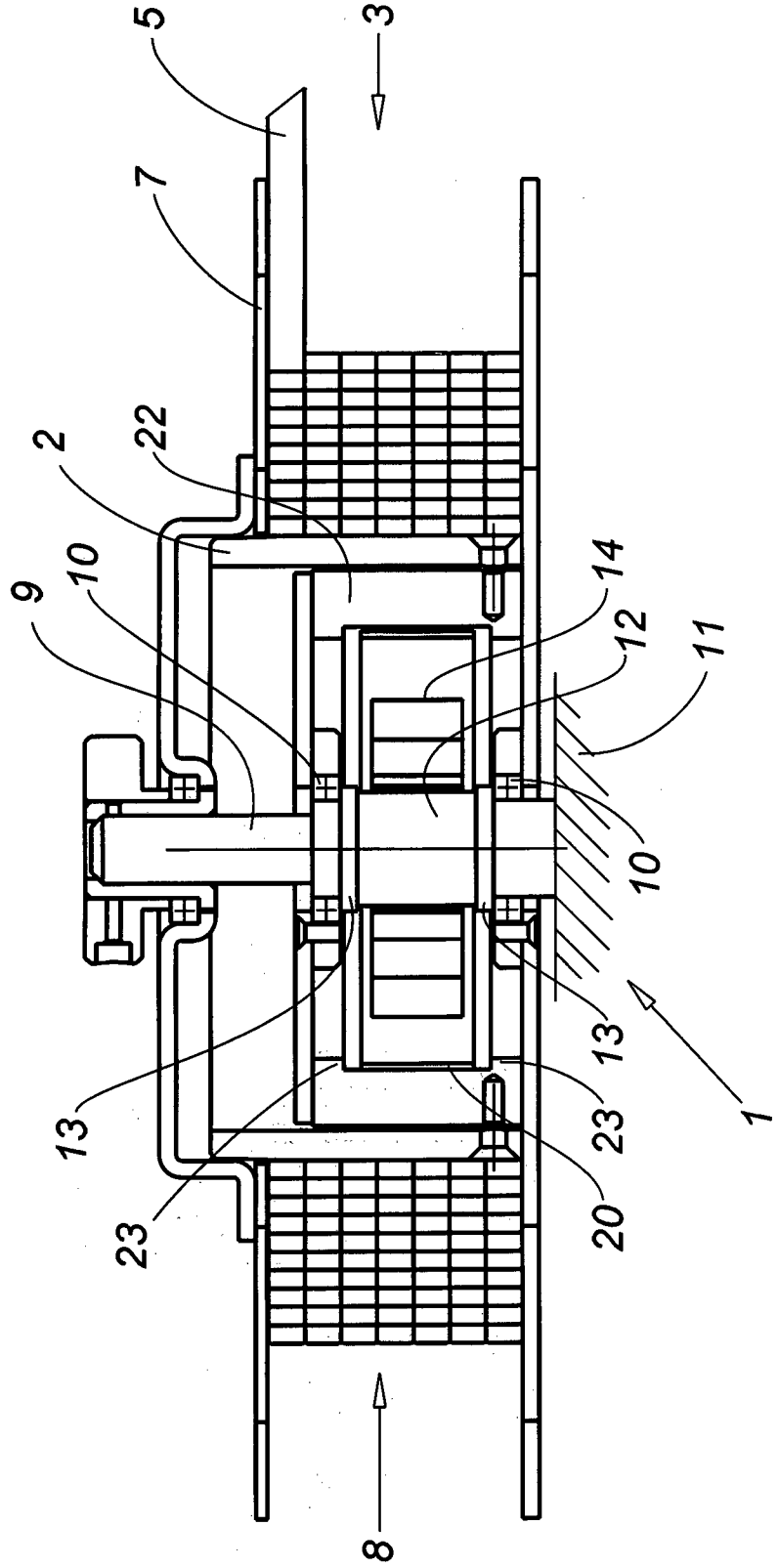
12. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что на внутренней части тормозного барабана имеются бортики, ограничивающие перемещение тормозного элемента вдоль направлений оси вала.

13. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что один из концов тормозного элемента оттягивается к валу перед началом проскальзывания тормозного элемента по тормозному барабану.

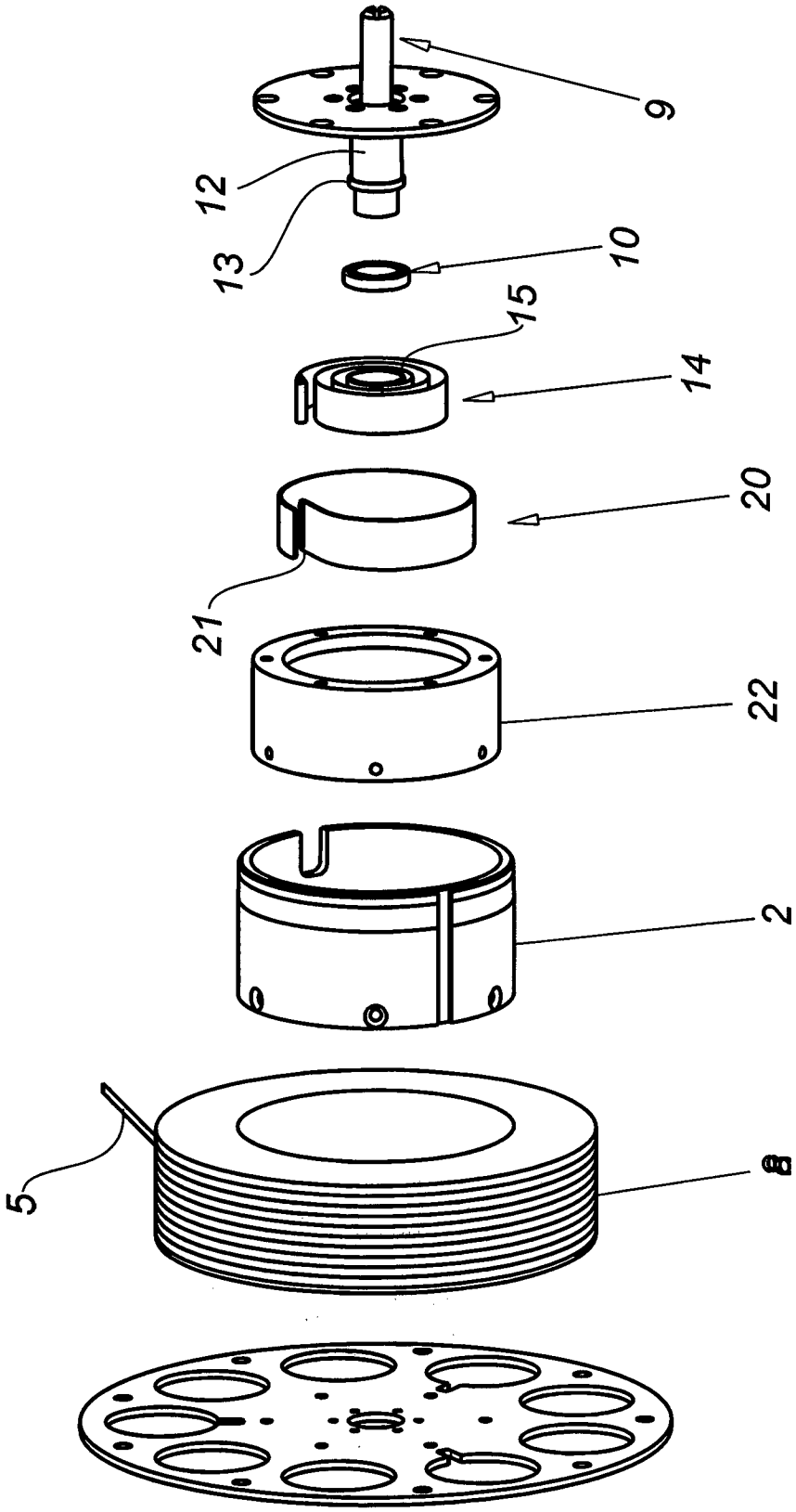
14. Устройство натяжения кабеля по п. 6, отличающееся тем, что тормозных элементов два или более, причем они расположены внутри тормозного барабана и выстроены вдоль его оси с определенными промежутками.



Фиг.1

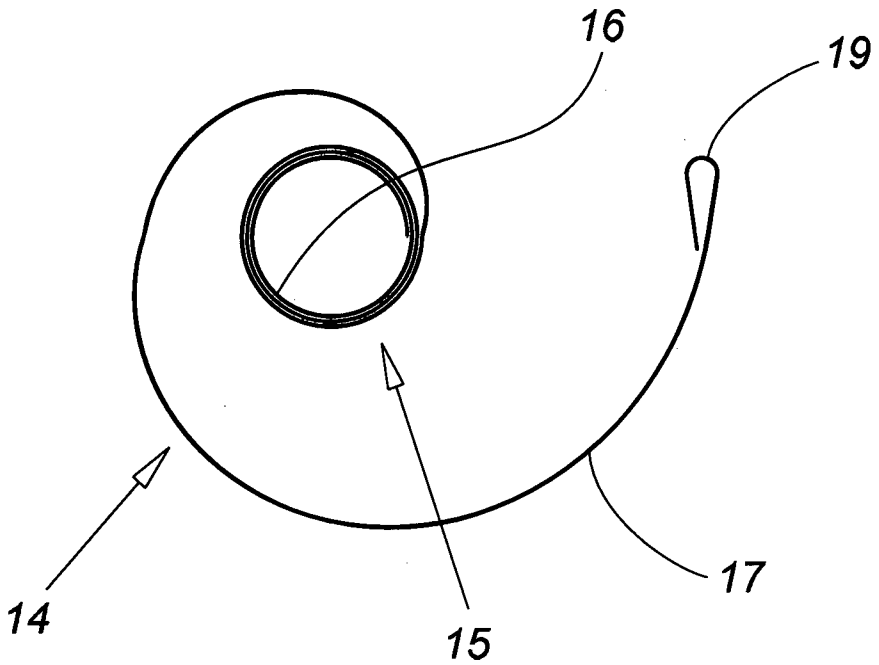


Фиг.2

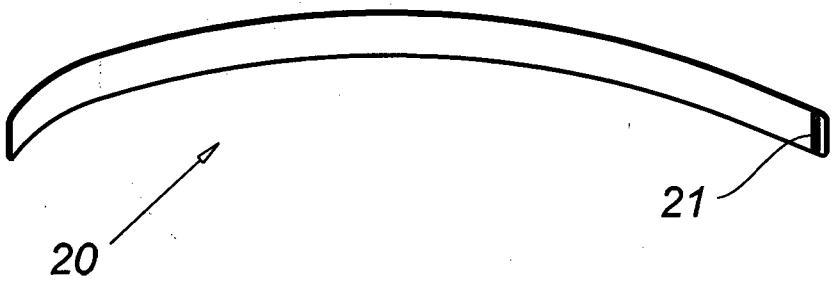


Фиг.3

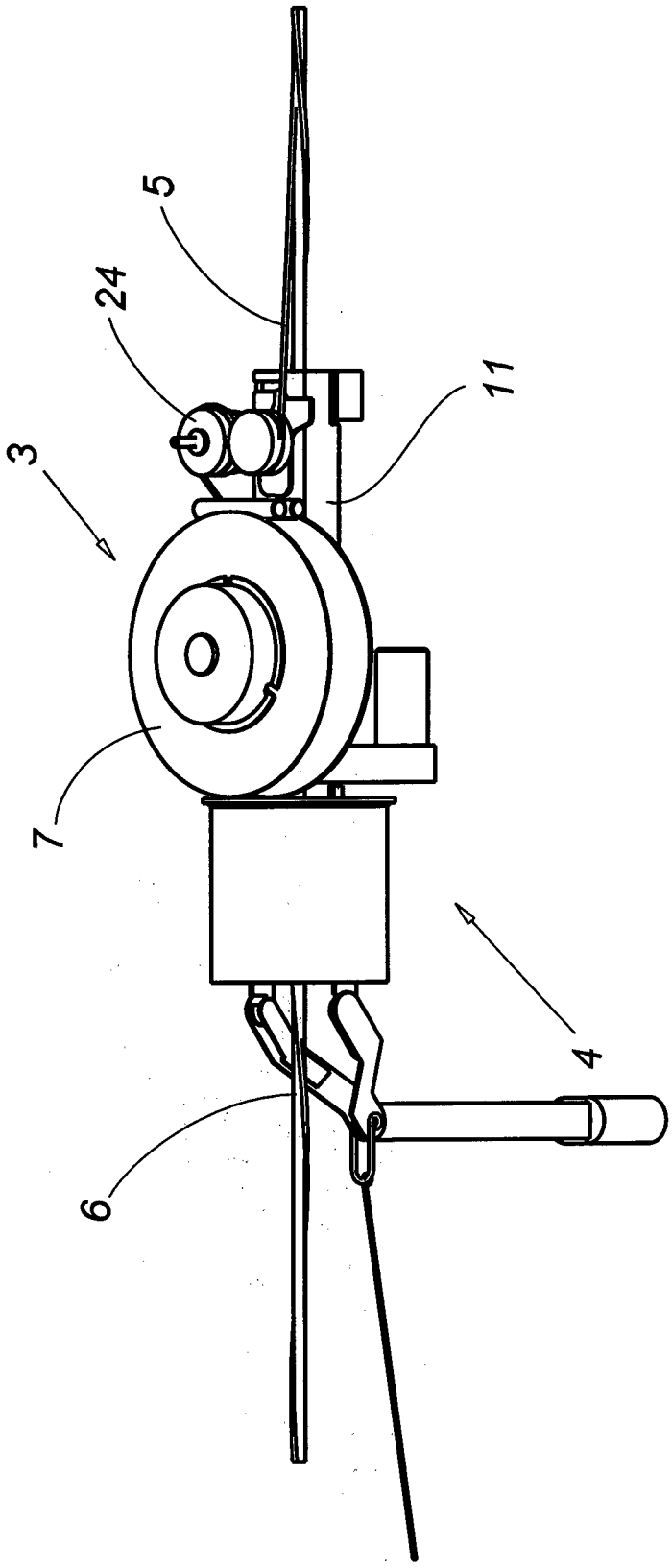
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2017/000050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/48 (2006.01); H02G 7/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 6/00-6/54, H02G 7/00-7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	JP 08135691 A (DAIKIN SEISAKUSHO KK at al) 31.05.1996	1-14
D, A	TARASOV S.V. Pribory vremeni. Moscow, 1976, p.376, p.150	1-14
A	SU 729651 A1 (A.N.SURKOV et al.) 25.04.1980	1-14
A	SU 412650 A1 (V.G.KARTASHEV et al.) 25.01.1974	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 June 2017 (07.06.2017)	29 June 2017 (29.06.2017)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2017/000050

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

G02B 6/48 *(2006.01)*
H02G 7/02 *(2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

G02B 6/00-6/54, H02G 7/00-7/22

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	JP 08135691 A (DAIKIN SEISAKUSHO KK at al) 31.05.1996	1-14
D, A	ТАРАСОВ С.В. Приборы времени. Москва, 1976, с.376, с.150	1-14
A	SU 729651 A1 (А.Н.СУРКОВ и др) 25.04.1980	1-14
A	SU 412650 A1 (В.Г.КАРТАШЕВ и др) 25.01.1974	1-14

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
07 июня 2017 (07.06.2017)	29 июня 2017 (29.06.2017)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо: Щедрина О.А. Телефон № (495) 531-64-81