



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015103908/06, 05.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.06.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.07.2012 DE 10 2012 211 877.2

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2016 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 10.10.2016 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2010216317 A, 30.09.2010; US 2011/031292 A1, 10.02.2011; DE 10211357 A1, 19.09.2002. US 2010221084 A1, 02.09.2010. EP 2245304 A2, 03.11.2010. RU 2009372 C2, 15.03.1994.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 06.02.2015

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/061566 (05.06.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/005781 (09.01.2014)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЛЮЛЬКЕР Франк (DE),
БРЕННЕР Альбрехт (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

ВОББЕН ПРОПЕРТИЗ ГМБХ (DE)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАНИПУЛИРОВАНИЯ ЛОПАСТЬЮ РОТОРА ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

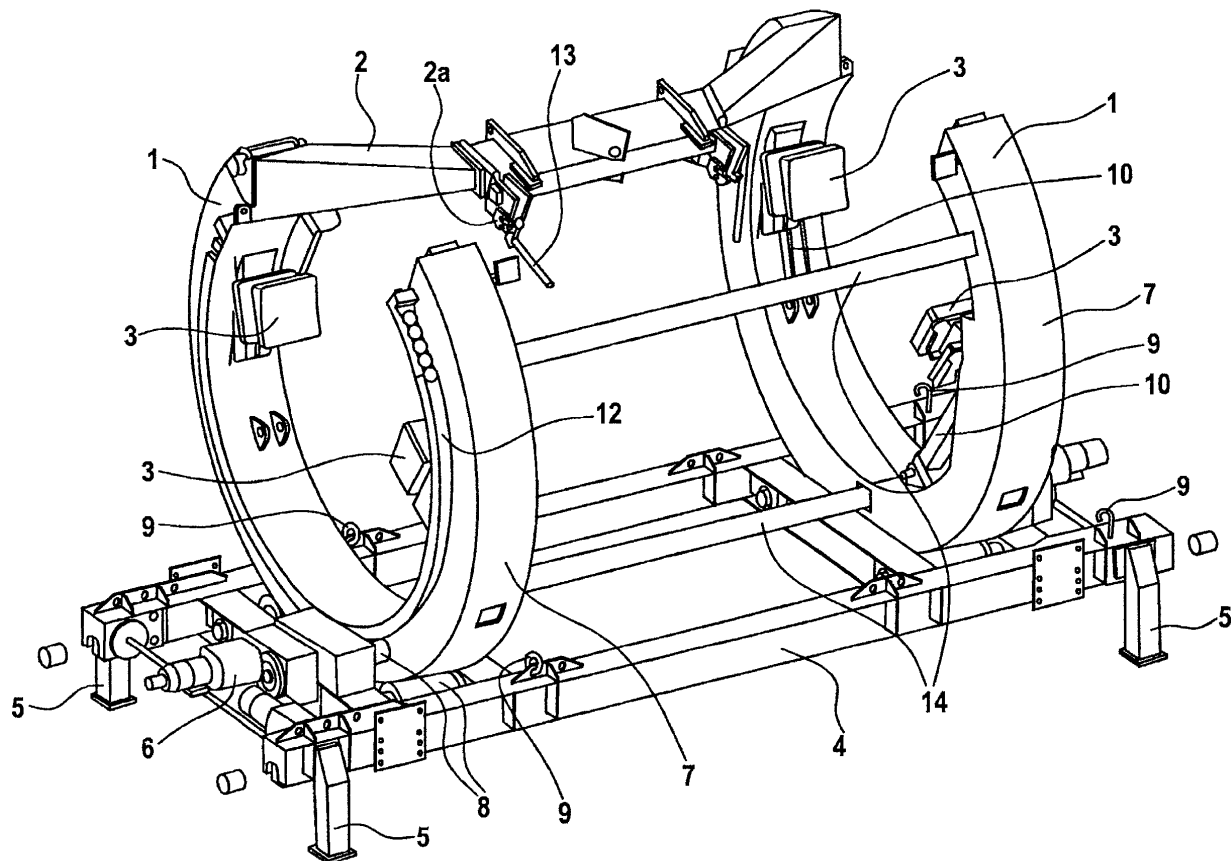
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки. Устройство для манипулирования лопастью (21) ротора ветровой энергетической установки, имеющей продольную ось, включающее в себя по меньшей мере одну основную часть (1) для по меньшей мере частичного охватывания и удерживания лопасти (21) ротора, по меньшей мере одну опорную раму (4) для размещения основной части (1) с возможностью вращения и по меньшей мере одно

крепежное устройство (30) для крепления лопасти (21) ротора ветровой энергетической установки в устройстве. При этом основная часть (1) имеет по меньшей мере один установленный с возможностью поворота поворотный участок (2) для воздействия по меньшей мере на одну сторону лопасти (21) ротора. При этом крепежное устройство (30) имеет первый и второй участок (31, 32), первый участок (31) предусмотрен на первом конце основной части (1), а второй участок (32) на втором конце основной части (1).

При этом крепежное устройство (30) выполнено с возможностью размещения в нем крепежного штыря (25) на или, соответственно, в лопасти ротора ветровой энергетической установки.

Изобретение направлено на упрощение закрепления лопастей для их изготовления, изменения положения, перемещения и монтажа.
7 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1

RU 2599081 C2

RU 2599081 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F03D 1/00 (2006.01)
F03D 13/40 (2016.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015103908/06, 05.06.2013**

(24) Effective date for property rights:
05.06.2013

Priority:

(30) Convention priority:
06.07.2012 DE 10 2012 211 877.2

(43) Application published: **27.08.2016** Bull. № 24

(45) Date of publication: **10.10.2016** Bull. № 28

(85) Commencement of national phase: **06.02.2015**

(86) PCT application:
EP 2013/061566 (05.06.2013)

(87) PCT publication:
WO 2014/005781 (09.01.2014)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LYULKER Frank (DE),
BRENNER Albrecht (DE)**

(73) Proprietor(s):

VOBBEN PROPERTIZ GMBKH (DE)

(54) **DEVICE FOR MANIPULATING ROTOR BLADE OF WIND POWER PLANT**

(57) Abstract:

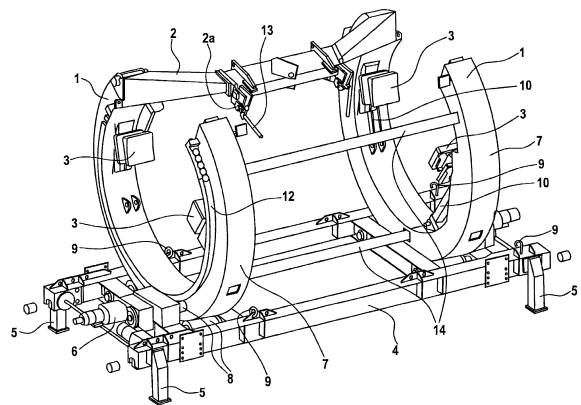
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to a device for manipulating wind power plant rotor blade. Device for manipulating rotor blade (21) of the wind power plant with a longitudinal axis includes at least one main part (1) for at least a partial cover and retention of rotor blade (21), at least one support frame (4) for arrangement of main part (1) with possibility of rotation and at least one fastening device (30) for attachment of rotor blade (21) of the wind power plant in the device. Herewith, main part (1) has at least rotary section (2) for acting on at least one side of rotor blade (21). At that, fastening device (30) has first and second section (31, 32), while first section (31) is located on the first end of main part (1), and second section (32) - on the second end of main part (1). At that, fastening device (30) is designed to accommodate fastening pin (25) on

or in the rotor blade of wind power plant.

EFFECT: invention is aimed at simplified fastening of blades for their production, changing of position, movement and installation.

8 cl, 11 dwg



Фиг. 1

Изобретение касается манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки, в частности для удерживания лопасти ротора и выполнения вращательных и/или поступательных движений.

5 Строительство и изготовление лопасти ротора до ее окончательного монтажа на месте применения осуществляются за несколько рабочих и технологических шагов. В ходе этих работ лопасть ротора должна многократно подниматься, вращаться, перемещаться и перезакрепляться, чтобы сделать доступными для выполняемых работ разные области на лопасти ротора. Вышеназванные рабочие шаги с возрастающим
10 размером лопасти ротора становятся труднее и требуют постоянно увеличивающейся затраты труда и времени, которая неблагоприятным образом ухудшает экономичность изготавливаемых лопастей ротора.

Из уровня техники известны жестко закрепленные держатели для зажатия лопастей ротора. Недостатком этих держателей является то, что они предусмотрены только для выполнения работ по одному-единственному положению или участку обработки, а для
15 выполнения работ по другому участку обработки лопасть ротора должна перезакрепляться, транспортироваться и снова зажиматься. Кроме того, известные держатели пригодны только для зажатия и удерживания небольших лопастей ротора. Для этого требуются подъемные и перезакрепляющие устройства, которые обеспечивают возможность выполнения транспортировочных работ. Кроме того, жестко закрепленные
20 в полу зажимные устройства не являются подвижными, так что лопасть ротора после изготовления должна высвободиться из зажимного устройства и посредством подъемных и перезакрепляющих устройств перемещаться на транспортное средство. Таким образом, изготовление лопасти ротора связано с рабочими шагами, которые представляют собой только зажатие и перезакрепление с целью изменения положения
25 лопасти ротора и не представляют собой процесс изготовления или шаг обработки лопасти ротора. Эти работы приводят к неблагоприятному ухудшению экономичности при изготовлении лопастей ротора.

В обосновывающей приоритет немецкой заявке на патент был произведен поиск в следующем уровне техники: WO 2003/057528 A1.

30 Задачей изобретения является предусмотреть устройство для манипулирования лопастью ротора для лучшего изготовления, изменения положения, перемещения и монтажа лопастей ротора.

Эта задача решается с помощью устройства для манипулирования лопастью ротора по п. 1 формулы изобретения, а также с помощью лопасти ротора ветровой
35 энергетической установки.

Таким образом, предусматривается устройство для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки. Устройство включает в себя по меньшей мере одну основную часть по меньшей мере для частичного охватывания лопасти ротора, имеющей продольную ось, по меньшей мере один установочный участок для
40 установки на лопасть ротора и по меньшей мере одну опорную раму для размещения основной части для вращения основной части вокруг продольной оси и/или для перемещения основной части. Основная часть имеет по меньшей мере один опирающийся с возможностью поворота поворотный участок для воздействия по меньшей мере на одну сторону лопасти ротора. Поворотный участок может по существу представлять собой опирающийся с возможностью поворота на основной части бугель, который
45 может соединяться с лопастью ротора.

Основная часть может быть выполнена таким образом, чтобы в ней размещалась лопасть ротора, в частности лопасть ротора ветровой энергетической установки.

Лопасть ротора полностью или по меньшей мере частично охватывается основной частью. Основная часть охватывает лопасть ротора по меньшей мере частично вокруг ее продольной оси и имеет по существу конфигурацию для захвата.

5 Поворотный участок при опускании лопасти ротора или во время установки лопасти ротора в определенном положении вставляется в лопасть ротора. Поворотный участок имеет предпочтительно адаптированную вводную область, которая предназначена для создания соединения с соответственно предусмотренной областью на лопасти ротора. Вводная область предпочтительно выполнена в виде штифта и может
10 посредством поворотного движения вставляться в лопасть ротора, или лопасть ротора может опускаться таким образом, чтобы поворотный участок и вводная область находились под предусмотренной для этого областью на лопасти ротора и вводились в область вставления лопасти ротора. После создания соединения вводной области поворотного участка с лопастью ротора соединение фиксируется. Фиксация может осуществляться, например, посредством винтового соединения или застопоривающего
15 элемента.

Кроме того, основная часть может иметь по меньшей мере один установочный участок для установки лопасти ротора внутри основной части. Установочный участок может иметь установочную поверхность, которая состоит из упругого материала, чтобы при установке лопасти ротора не повреждать поверхность лопасти ротора.
20 Установочный участок может находиться внутри основной части и/или имеет вспомогательные кронштейны, которые хотя и закреплены на основной части, но на своих концах имеют установочные участки, которые обеспечивают возможность установки лопасти ротора. Установочный участок может быть выполнен таким образом, чтобы положение установочного участка могло адаптироваться соответственно
25 положению лопасти ротора и лопасть ротора могла опираться на установочный участок. Для этого вспомогательные рычаги могут быть выполнены подвижными и могут застопориваться при достижении желаемого положения и при этом подпирать или, соответственно, поддерживать лопасть ротора. Кроме того, установочный участок может отодвигаться от лопасти, чтобы обеспечивать возможность доступа ко всей
30 поверхности лопасти. Основная часть опирается на опорную раму с возможностью вращения и/или с возможностью перемещения. Для выполнения вращательного движения основная часть может иметь по существу гладкую наружную поверхность, которая с помощью роликового подшипника обеспечивает возможность вращательного движения на опорной раме. При этом вращательное движение может передаваться
35 посредством роликового подшипника с фрикционным замыканием и/или с геометрическим замыканием, например, посредством цепей или зубчатых колес. Кроме того, основная часть может быть установлена на опорной раме по меньшей мере на одном другом устройстве, которое обеспечивает возможность движения относительно опорной рамы. При этом имеются в виду движения как поперек, так и вдоль опорной
40 рамы.

По другому предпочтительному варианту осуществления предлагаемого изобретением устройства основная часть выполнена С-образной. Размещение лопасти ротора благодаря С-образной форме основной части, которая представляет собой незамкнутую окружность, является особенно предпочтительным, так как, с одной
45 стороны, имеется форма для захвата, а с другой стороны, круглая наружная форма для выполнения вращательных движений на опорной раме. Кроме того, исполнение основной части в С-образной форме повышает устойчивость и прочность основной части.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения опорная рама имеет по меньшей мере один роликовый подшипник для вращающейся опоры основной части. Для этого применяются разные роликовые подшипники для вращающейся опоры основной части. Основная часть имеет различного размера поверхности качения, которые со стороны опорной рамы должны поддерживаться роликовыми подшипниками. Поэтому на опорной раме могут быть расположены разные роликовые подшипники, которые с помощью соответствующих поверхностей качения основной части обеспечивают возможность вращательного движения основной части на опорной раме.

По одному из предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения опорная рама имеет по меньшей мере одно опорное средство для поддержания опорной рамы и/или колес для перемещения устройства по поверхности пола или по рельсовой системе. Опорные средства на опорной раме применяются для поддержания опорной рамы и опирания опорной рамы на поверхность пола. Опорная рама может иметь колеса, которые обеспечивают возможность поступательного движения устройства по поверхности пола или по рельсовой системе. Предпочтительно опорная рама может иметь как опорные средства, так и колеса для выполнения поступательных движений, при этом опорные средства при достижении определенного положения устройства могут выдвигаться, и таким образом устройство надежно устанавливается в определенном положении, а дальнейшее движение предотвращается. Это может реализовываться, например, в виде системы сменных конструкций. Возможность выполнения поступательных движений особенно предпочтительна при транспортировке лопасти ротора по разным участкам обработки для обработки и изготовления лопасти ротора, так что лопасть ротора не должна перегружаться на другое транспортное средство или, соответственно, перезакрепляться.

В другом предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения опорная рама имеет по меньшей мере одно приводное средство для перемещения основной части и/или опорной рамы. В качестве приводного средства применяются, в частности, вращающиеся электрические машины. Они служат, с одной стороны, для выполнения вращательных движений основной части на опорной раме, а с другой стороны, для выполнения поступательных движений опорной рамы относительно окружения. Кроме того, применяются также приводные средства для выполнения поступательных движений устройства на опорной раме. В этом варианте на опорной раме установлено передвигающееся поперек и/или вдоль устройство и основная часть опирается на это устройство. При этом, несмотря на неподвижность опорной рамы на поверхности земли, возможно поступательное движение основной части путем перемещения устройства относительно опорной рамы. Под поступательными движениями устройства с основной частью на опорной раме следует по существу понимать движения вдоль и/или поперек опорной рамы и, таким образом, вдоль и/или поперек продольной оси основной части и по существу параллельно поверхности пола. Вышеназванный вариант особенно предпочтительно применяется, когда опорная рама передвигается по рельсовой системе и поперечное движение опорной рамы выполняться не может.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения основная часть и/или опорная рама имеет по меньшей мере одну несущую область для навешивания, например, крюка. Эта возможность должна сэкономить трудоемкий процесс перезакрепления лопасти ротора для транспортировки в другое положение, участок обработки или место монтажа и таким образом обеспечить возможность

зацепления крюком и подъема опорной рамы вместе с лопастью ротора.

По другому варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один из установочных участков опирается с возможностью вращения на основной части или на вспомогательном кронштейне. Вращающаяся опора установочного участка на основной части или на вспомогательном кронштейне повышает гибкость и способность к адаптации установочного участка при установке на лопасть ротора, так что, в зависимости от выбранного места лопасти ротора, которое должно приводиться в соприкосновение с установочным участком, установочный участок может принимать соответствующую ориентацию, подходящую к поверхности лопасти ротора.

Предпочтительно вращающиеся и/или снабженные вспомогательным кронштейном установочные участки расположены на основной части. При этом лопасть ротора при опускании сначала приводится в соприкосновение с неподвижно установленными в определенном положении установочными участками, а в следующем шаге подвижные установочные участки соответствующим образом устанавливаются на надлежащие поверхности лопасти ротора.

Изобретение касается также способа вращения и/или перемещения лопасти ротора ветровой энергетической установки. Способ включает в себя следующие шаги: опускание лопасти ротора в основную часть, установка по меньшей мере одного установочного участка на лопасть ротора, опирание и фиксация лопасти ротора с помощью по меньшей мере одного из установочных участков и вращение лопасти ротора посредством вращения основной части вокруг продольной оси основной части и/или перемещение лопасти ротора посредством перемещения основной части на опорной раме и/или посредством перемещения опорной рамы относительно окружения. Вышеназванный способ применяется предпочтительно при изготовлении лопастей ротора и/или выполнении отдельных рабочих шагов в фазе образования лопасти ротора, в частности лопасти ротора ветровой энергетической установки. Для этого сначала лопасть ротора ветровой энергетической установки или еще не окончательно изготовленная лопасть ротора ветровой энергетической установки опускается в основную часть или часть изготавливаемой лопасти ротора опускается в основную часть или продольно вводится в основную часть, так чтобы лопасть ротора по меньшей мере частично находилась внутри основной части. Затем по меньшей мере один установочный участок устанавливается на лопасть ротора и лопасть ротора опирается и фиксируется с помощью по меньшей мере одного из установочных участков. При этом установочные участки выполнены подвижными таким образом, что при установке на поверхность лопасти ротора может выполняться соответствующая адаптация. Для этого установочные участки имеют вспомогательные кронштейны, которые обеспечивают возможность соответствующего движения для адаптированной установки на лопасть ротора. После вышеназванных шагов могут выполняться работы на лопасти ротора и лопасть ротора может подвергаться дальнейшей обработке на участке обработки и снабжаться разными конструктивными компонентами и материалами. Во время выполнения вышеназванных рабочих шагов, в зависимости от необходимости, может выполняться вращение лопасти ротора посредством вращения основной части вокруг продольной оси основной части на опорной раме и/или перемещение лопасти ротора посредством перемещения основной части на опорной раме и/или посредством перемещения опорной рамы относительно окружения. При этом лопасть ротора при вращении или перемещении основной части на опорной раме становится доступной с разных сторон для выполнения работ. Дополнительно опорная рама может также двигаться относительно окружения, и при этом лопасть ротора может передвигаться

вдоль или поперек участка обработки и устанавливаться в определенном положении. Вращательное движение основной части на опорной раме может осуществляться в двух направлениях и, в зависимости от ширины или, соответственно, выступания лопасти ротора из основной части, возможно, быть ограниченным, и при этом выполнение
5 полного оборота основной части и вместе с ней лопасти ротора может быть неосуществимым.

В другом предлагаемом изобретении способе используются два дополнительных шага для установки в определенном положении и фиксации лопасти ротора. В этом способе лопасть ротора после опускания в направлении основной части сначала
10 приводится в соединение с поворотным участком. При этом поворотный участок разъемно присоединяется к лопасти ротора. Для этого используется, в частности, вводная область на поворотном участке. Эта вводная область адаптирована соответственно гнездовой области на лопасти ротора, так что становится возможной установка вводной области с помощью области, предусмотренной для этого на лопасти
15 ротора. После установки поворотного участка и/или вводной области на лопасти ротора происходит разъемное крепление поворотного участка и/или вводной области к лопасти ротора. При этом шаге вводная область может вводиться внутрь лопасти ротора и выдаваться с другой стороны лопасти ротора, чтобы после этого фиксировать ее с помощью соответствующего крепежного средства и соединять с лопастью ротора,
20 так чтобы предотвращалось извлечение или, соответственно, выпадение лопасти ротора без разъединения средства крепления. Следующим шагом после установки по меньшей мере одного установочного участка на лопасти ротора является опирание и фиксация лопасти ротора с помощью по меньшей мере одного из установочных участков, сравнимая с фиксацией в вышеуказанном способе. При этом можно исходить из двух
25 разных положений лопасти ротора относительно основной части. Первым вариантом является, когда лопасть ротора при установке поворотного участка уже частично находится внутри основной части, а в качестве второго варианта можно устанавливать и крепить лопасть ротора на поворотном участке при откинута поворотном участке и затем путем поворота поворотного участка двигать или, соответственно,
30 поворачивать внутрь основной части, чтобы после этого выполнять опирание и фиксацию лопасти ротора с помощью по меньшей мере одного из установочных участков.

В соответствии с другим предлагаемым изобретением способом уже названный выше вариант, а именно когда лопасть ротора уже частично находится внутри основной
35 части и приведена в соприкосновение с установочным участком, она приводится в контакт с поворотным участком. При этом способе лопасть ротора находится уже частично внутри основной части, так что вращение после крепления к поворотному участку в основной части больше не требуется.

Другие признаки и преимущества изобретения являются предметом последующего
40 описания и изображения на чертежах одного из примеров осуществления.

Фиг. 1: показан вид в перспективе устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по первому примеру осуществления;
фиг. 2: показано поперечное сечение устройства с фиг. 1;
фиг. 3А: показан вид спереди устройства с фиг. 1;
45 фиг. 3В: показано схематичное изображение устройства для манипулирования лопастью ротора по первому примеру осуществления;
фиг. 4: показан вид сбоку устройства с фиг. 1 вместе с лопастью ротора;
фиг. 5: показан вид сверху устройства с фиг. 1 по первому примеру осуществления

вместе с лопастью ротора;

фиг. 6: показан вид спереди устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления;

фиг. 7: показано поперечное сечение устройства с фиг. 6;

5 фиг. 8: показан вид в перспективе устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления;

фиг. 9: показано схематичное поперечное сечение устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления;

10 фиг. 10: показано схематичное поперечное сечение устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления, и

фиг. 11: показан схематичный вид сбоку устройства для манипулирования лопастью ротора по второму примеру осуществления вместе с лопастью ротора.

15 Одинаковые и функционально эквивалентные элементы на всех фигурах обозначены одними и теми же ссылочными обозначениями.

На фиг. 1 показан вид в перспективе устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по первому примеру осуществления.

Устройство имеет основную часть 1 (например, в виде вращающегося кольца),
20 включающую в себя два С-образных элемента, которые соединены друг с другом поперечными тягами. Поворотный участок или, соответственно, поворотный бугель или кронштейн 2 может соединять друг с другом первые концы С-образных вращающихся колец. Основная часть 1, например, посредством роликовых подшипников 8 с возможностью вращения опирается на опорную раму 4. На основной части 1
25 предусмотрены установочные участки 3, которые частично или, соответственно, опционально снабжены вспомогательными кронштейнами 10, установленными с возможностью вращения или, соответственно, с возможностью поворота на основной части 1. Установочные участки 3 могут быть выполнены в виде роликовых опор и предусмотрены для установки на лопасть ротора, которая опускается или вводится в
30 основную часть 1. Основная часть 1 имеет первые большие поверхности 7 качения и вторые малые поверхности 12 качения. Первые и вторые поверхности 7 и 12 качения создают с роликовыми подшипниками 8, которые расположены на опорной раме 4, соединение для вращения основной части 1 на опорной раме 4. Вторые поверхности 12 качения создают соединение с роликовыми подшипниками 8, которые работают с
35 помощью приводных средств 6 и могут с помощью приводного средства 6 приводиться в движение для выполнения вращательного движения основной части 1. Приводное средство 6 смонтировано на опорной раме 4, а опорная рама 4 с помощью опорных средств 5 может устанавливаться на поверхность пола. Альтернативно этому могут быть также предусмотрены сменные конструкции. Опорная рама 4 для поддержания,
40 подъема и транспортировки имеет несущие области 9, которые могут соединяться с соответствующими крюками и, например, подниматься посредством крана.

В поворотный участок или, соответственно, поворотный кронштейн 2 может размещаться смонтированный в лопасти ротора штырь 13, чтобы таким образом крепить лопасть ротора к поворотному кронштейну 2. Крепление штыря 13 на
45 поворотном кронштейне может, например, осуществляться с помощью опирающейся с возможностью вращения шайбы, при этом при вращательном движении шайбы штырь 13 автоматически блокируется. При этом шайба может быть выполнена, например, в виде запорной защелки.

На фиг. 2 показано поперечное сечение устройства с фиг. 1. Дополнительно предусмотрена лопасть 21 ротора внутри основной части 1. Лопасть 21 ротора соединена с поворотным участком 2, при этом штырь 13 на поворотном участке 2 вставлен в предусмотренную область на лопасти 21 ротора, так что лопасть 21 ротора висит на поворотном участке 2. Лопасть ротора на фиг. 2 еще не создает соединения с одним из установочных участков 3. Основная часть 1 вместе с лопастью 21 ротора опирается с возможностью вращения на опорную раму 4, а опорная рама 4 с помощью опорных средств 5 поставлена на поверхность 11 пола.

На фиг. 3А показан вид спереди устройства с фиг. 1. При этом, в частности, отчетливо виден штырь 13 на поворотном участке 2. Штырь 13 монтируется в лопасти ротора и посредством запорной защелки 2а может крепиться к поворотному участку 2. Запорная защелка выполнена в виде опирающейся с возможностью вращения шайбы, при этом вращательное движение шайбы автоматически приводит к блокировке штыря в запорной защелке. При этом блокировка может осуществляться в каком угодно положении продольного вращения лопасти ротора. Посредством противодействующей силы, например пружины, заблокированное положение вращения может снова разблокироваться.

На фиг. 3В показано схематичное изображение устройства для манипулирования лопастью ротора по первому примеру осуществления. Подъемная проушина 26 лопасти ротора, например, посредством штыря 13 может крепиться к лопасти 21 ротора. Подъемная проушина 26 лопасти ротора имеет упорную поверхность 27, а также два выступа 28. Посредством упорной поверхности 27 и выступов 28 подъемная проушина 26 лопасти ротора крепится в запорной защелке 2а. Запорная защелка 2а имеет для этого первую выемку 2b и вторую выемку 2с, а также запорный штырь 2е. В запертом положении запорной защелки 2а выступы 28 находятся в выемке 2а, а штырь 2е заблокирован в выемке 2с.

На фиг. 4 показан другой вид сбоку предлагаемого изобретением устройства по первому примеру осуществления и лопасть ротора. Лопасть 21 ротора размещена в основной части 1 и опирается с возможностью вращения с помощью основной части 1 на опорную раму 4.

На фиг. 5 показан вид сверху устройства с фиг. 1 по первому примеру осуществления месте с лопастью ротора. Лопасть 21 ротора размещена в основной части 1, а опорная рама 4 поддерживает основную часть 1. Фиг. 5 поясняет ввод поворотного участка 2 в лопасть 21 ротора и показывает, что лопасть 21 ротора не полностью охватывается основной частью 1 или поворотным участком 2. Кроме того, лопасть ротора была повернута по сравнению с фиг. 4 на 90°.

Установочный участок 3 может иметь установочную поверхность, которая состоит из упругого материала, чтобы при установке лопасти ротора не повредить поверхность лопасти ротора. Установочный участок 3 может быть предусмотрен на основной части и/или имеет вспомогательные кронштейны, которые хотя и закреплены на основной части, но на своих концах имеют установочные участки, которые обеспечивают возможность установки лопасти ротора. Установочный участок 3 может быть выполнен таким образом, чтобы положение установочного участка могло адаптироваться к положению лопасти ротора и лопасть ротора могла опираться на установочный участок. Для этого вспомогательные кронштейны могут быть выполнены подвижными и при достижении желаемого положения могут застопориваться и при этом опираться или, соответственно, поддерживать лопасть ротора.

Основная часть 1 опирается на опорную раму с возможностью вращения и/или с

возможностью передвижения в продольном направлении. Для выполнения вращательного движения основная часть может иметь по существу гладкую наружную поверхность, которая с помощью роликового подшипника на опорной раме обеспечивает возможность вращательного движения. Кроме того, основная часть
5 может быть расположена на опорной раме по меньшей мере на одном другом устройстве, которое обеспечивает возможность движения относительно опорной рамы. При этом могут осуществляться движения как поперек, так и вдоль опорной рамы.

Поворотный участок может по существу представлять собой бугель, опирающийся на опорную раму с возможностью поворота, который может соединяться с лопастью
10 ротора. Поворотный участок может вставляться в лопасть ротора при опускании лопасти ротора или во время установки лопасти ротора в определенном положении. Поворотный участок имеет предпочтительно адаптированную вводную область, которая предназначена для создания соединения с соответственно предусмотренной областью на лопасти ротора. Вводная область предпочтительно выполнена в виде
15 штифта и может посредством поворотного движения вставляться в лопасть ротора, или лопасть ротора может опускаться таким образом, чтобы поворотный участок и вводная область находились под предусмотренной для этого областью на лопасти ротора и вводились в область вставления лопасти ротора. После создания соединения вводной области поворотного участка с лопастью ротора соединение фиксируется.
20 Фиксация может осуществляться, например, посредством винтового соединения или застопоривающего элемента.

Размещение лопасти ротора благодаря С-образному вращающемуся кольцу, которое представляет собой незамкнутую окружность, является особенно предпочтительным, так как, с одной стороны, имеется форма для захвата, а с другой стороны, круглая
25 наружная форма для выполнения вращательных движений на опорной раме. Кроме того, исполнение основной части в С-образной форме повышает, кроме того, устойчивость и прочность основной части.

Опорные средства на опорной раме применяются для поддержания опорной рамы и опирания опорной рамы на поверхность пола. Опорная рама имеет колеса, которые
30 обеспечивают возможность поступательного движения устройства по поверхности пола или по рельсовой системе. Предпочтительно опорная рама может иметь как опорные средства, так и колеса для выполнения поступательных движений, при этом опорные средства при достижении определенного положения устройства могут выдвигаться, и таким образом устройство надежно устанавливается в определенном
35 положении, а дальнейшее движение предотвращается.

Возможность выполнения поступательных движений особенно предпочтительна при транспортировке лопасти ротора по разным участкам обработки для обработки и изготовления лопасти ротора, так чтобы лопасть ротора не должна была перегружаться на другое транспортное средство или, соответственно, перезакрепляться.
40

В качестве приводных средств применяются, в частности, вращающиеся электрические машины. Они служат, с одной стороны, для выполнения вращательных движений основной части на опорной раме, а с другой стороны, для выполнения поступательных движений опорной рамы относительно окружения. Кроме того, применяются также приводные средства для выполнения поступательных движений устройства на опорной
45 раме. В этом варианте на опорной раме установлено передвигающееся поперек и/или вдоль устройство и основная часть опирается на это устройство. При этом, несмотря на неподвижность опорной рамы на поверхности земли, возможно поступательное движение основной части путем перемещения устройства относительно опорной рамы.

Под поступательными движениями устройства с основной частью на опорной раме следует по существу понимать движения вдоль и/или поперек опорной рамы и, таким образом, вдоль и/или поперек продольной оси основной части и по существу параллельно поверхности пола. Вышеназванный вариант особенно предпочтительно применяется, когда опорная рама передвигается по рельсовой системе и поперечное движение опорной рамы выполняться не может.

Вращающаяся опора установочного участка на основной части или на вспомогательном кронштейне повышает гибкость и способность к адаптации установочного участка при установке на лопасть ротора, так что, в зависимости от выбранного места лопасти ротора, которое должно приводиться в соприкосновение с установочным участком, установочный участок может принимать соответствующую ориентацию, подходящую к поверхности лопасти ротора. Предпочтительно вращающиеся и/или снабженные вспомогательным кронштейном установочные участки расположены на основной части. При этом лопасть ротора при опускании сначала приводится в соприкосновение с неподвижно установленными в определенном положении установочными участками, а в следующем шаге подвижные установочные участки соответствующим образом устанавливаются на надлежащие поверхности лопасти ротора.

Устройство для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления по своему основному исполнению по существу соответствует устройству для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по первому примеру осуществления. Устройство для манипулирования лопастью ротора имеет основную часть 1, которая опирается с возможностью вращения на опорную раму 4. Основная часть 1 может быть выполнена С-образной или кольцеобразной. Так, основная часть 1 может быть выполнена, например, в виде вращающегося кольца. С-образное исполнение является предпочтительным, потому что при этом лопасть ротора может вводиться в основную часть и затем крепиться. После того как лопасть ротора закреплена, ею можно соответственно манипулировать с помощью манипуляционного устройства.

На фиг. 6 показан вид спереди устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления. Манипуляционное устройство для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления имеет опорную раму и, например, С-образную основную часть 1, которая опирается с возможностью вращения на опорную раму 4. По второму примеру осуществления на основной части 1 предусмотрено крепежное устройство 30. Крепежное устройство 30 может иметь первый участок 31 и второй участок 32, при этом первый участок 31 предусмотрен на первом конце, а второй участок 31 на втором конце основной части или, соответственно, С-образного вращающегося кольца. Посредством крепежного устройства 30 лопасть ротора ветровой энергетической установки может крепиться к основной части 1.

На первом участке 31 предусмотрены грузовые штыри или, соответственно, запорные штыри 33 и вращающиеся колеса 35. Грузовые штыри 33 могут быть предварительно натянуты с помощью пружины 36. На втором участке 32 может быть предусмотрен грузовой штырь или, соответственно, запорный штырь 34, который тоже может быть предварительно натянут с помощью пружины 37. Благодаря выполнению пружин 36 и 37 грузовые штыри 33 и/или 34 при вводе лопасти ротора всегда прижимаются к поверхности лопасти ротора. При этом лопасть ротора в процессе опускания может вводиться в устройство. Это может осуществляться, хотя поперечное сечение лопасти

ротора на высоте вставных штырей в лопасти (штырь 25, фиг. 9) своим относительно более коротким горизонтальным расстоянием представляет собой поднутрение для большего расстояния предыдущего поперечного сечения.

5 Блокировочные штыри 33, 34, как описано выше, могут быть предварительно натянуты с помощью пружины. Альтернативно этому они могут также приводиться в действие с помощью привода, чтобы они прилегли над вставными штырями (штырь 25 на фиг. 9) и при этом запирали вставные штыри 25. Это имеет то преимущество, что при этом становится возможной блокировка лопасти ротора внутри манипуляционного устройства.

10 На фиг. 7 показано поперечное сечение устройства с фиг. 6. Манипуляционное устройство по второму примеру осуществления имеет опорную раму 4, опирающуюся на нее с возможностью вращения основную часть 1 для размещения лопасти ротора, а также крепежное устройство 30. Крепежное устройство 30 имеет первый и второй участок 31, 32. Первый участок 31 крепежного устройства 30 имеет грузовой или, 15 соответственно, запорный штырь 33, вращающиеся колеса 35, а также пружину 36, например, для предварительного натяжения грузового штыря 33. Второй участок 32 тоже имеет штырь 34, а также пружину 37 для предварительного натяжения штыря. С помощью этих грузовых штырей 33, 34 лопасть ротора может блокироваться в манипуляционном устройстве.

20 На фиг. 8 показан вид в перспективе устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру осуществления. Манипуляционное устройство имеет опорную раму 4 и опирающуюся на нее с возможностью вращения основную часть 1. Основная часть 1 состоит, например, из двух С-образных и кольцеобразных вращающихся колец, которые имеют отверстие, 25 через которое может вводиться лопасть ротора ветровой энергетической установки. На С-образных вращающихся кольцах предусмотрено по одному крепежному устройству, имеющему первый и второй крепежный участок 31, 32.

На фиг. 9 показано схематичное поперечное сечение устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму примеру 30 осуществления. Манипуляционное устройство по второму примеру осуществления имеет опорную раму 4 и опирающуюся на нее с возможностью вращения основную часть 1 для размещения и крепления лопасти ротора ветровой энергетической установки. По второму примеру осуществления лопасть 21 ротора ветровой энергетической 35 установки имеет по меньшей мере одну крепежную распорку или крепежный штырь или, соответственно, вставной штырь 25, который распространяется между стороной давления и стороной разряжения лопасти ротора ветровой энергетической установки и соответственно за ее пределы. Предпочтительно предусмотрены два или больше вставных штырей (крепежных распорок или крепежных штырей). Посредством этой распорки/штыря 25 лопасть 21 ротора может монтироваться или, соответственно, 40 крепиться в крепежном устройстве 30. При этом один конец распорки 25 предусматривается или, соответственно, монтируется в первом участке 31 крепежного устройства, а второй конец распорки во втором участке 32 крепежного устройства 30.

На фиг. 10 показано схематичное поперечное сечение устройства для манипулирования лопастью ротора ветровой энергетической установки по второму 45 примеру осуществления. На фиг. 9 показана ситуация, когда лопасть 21 ротора непосредственно вводится в манипуляционное устройство. Манипуляционное устройство в соответствии с фиг. 10 соответствует манипуляционному устройству в соответствии с фиг. 9. Как показано на фиг. 10, штыри 33 и 34 втянуты, так что лопасть ротора может

вводиться. На фиг. 10 также можно видеть, что положение штыря 25 в лопасти 21 ротора предусмотрено не в самом толстом месте лопасти 21 ротора.

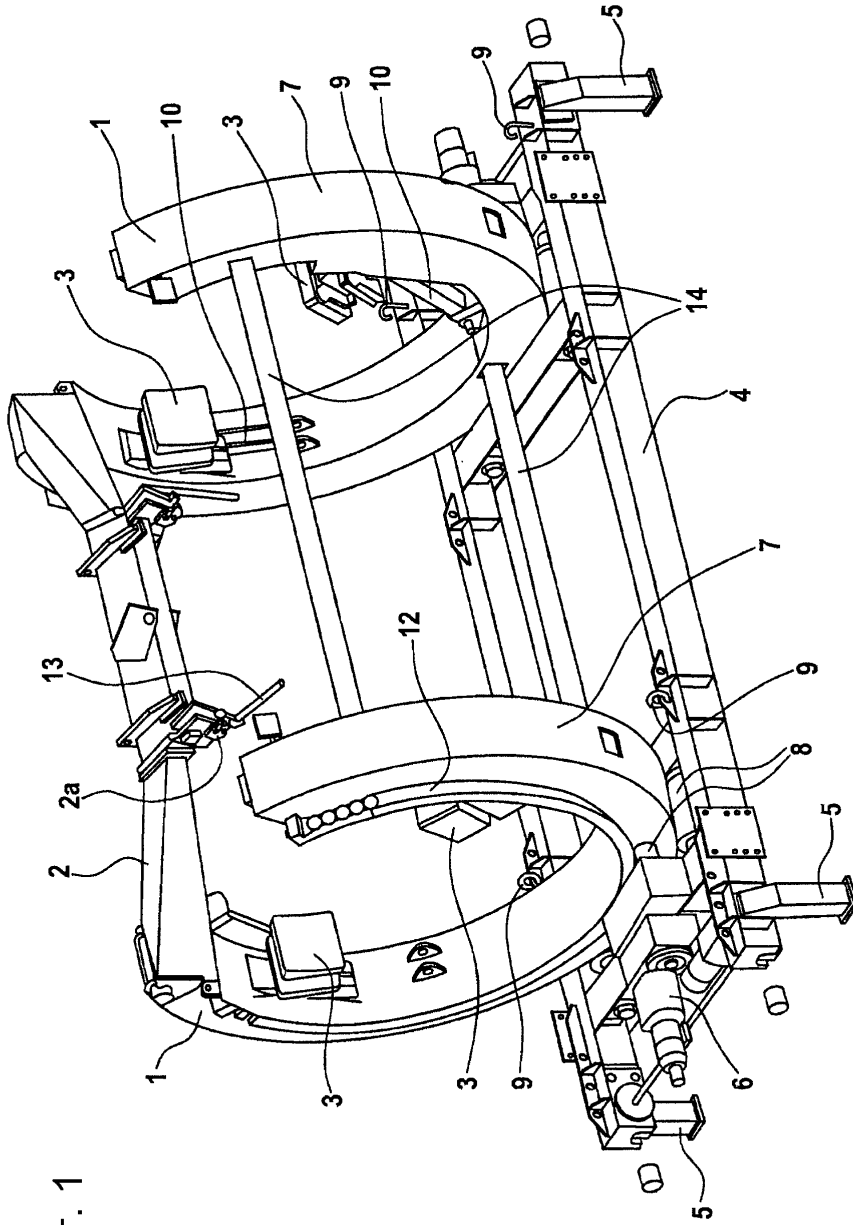
На фиг. 11 показан схематичный вид сбоку устройства для манипулирования лопастью ротора по второму примеру осуществления вместе с лопастью ротора. На фиг. 11 показано как манипуляционное устройство по второму примеру осуществления, так и находящаяся в нем лопасть 21 ротора. Кроме того, оказана крепежная распорка 25 внутри лопасти ротора. При этом функция крепежной распорки соответствует функции крепежной распорки в соответствии с фиг. 9.

Формула изобретения

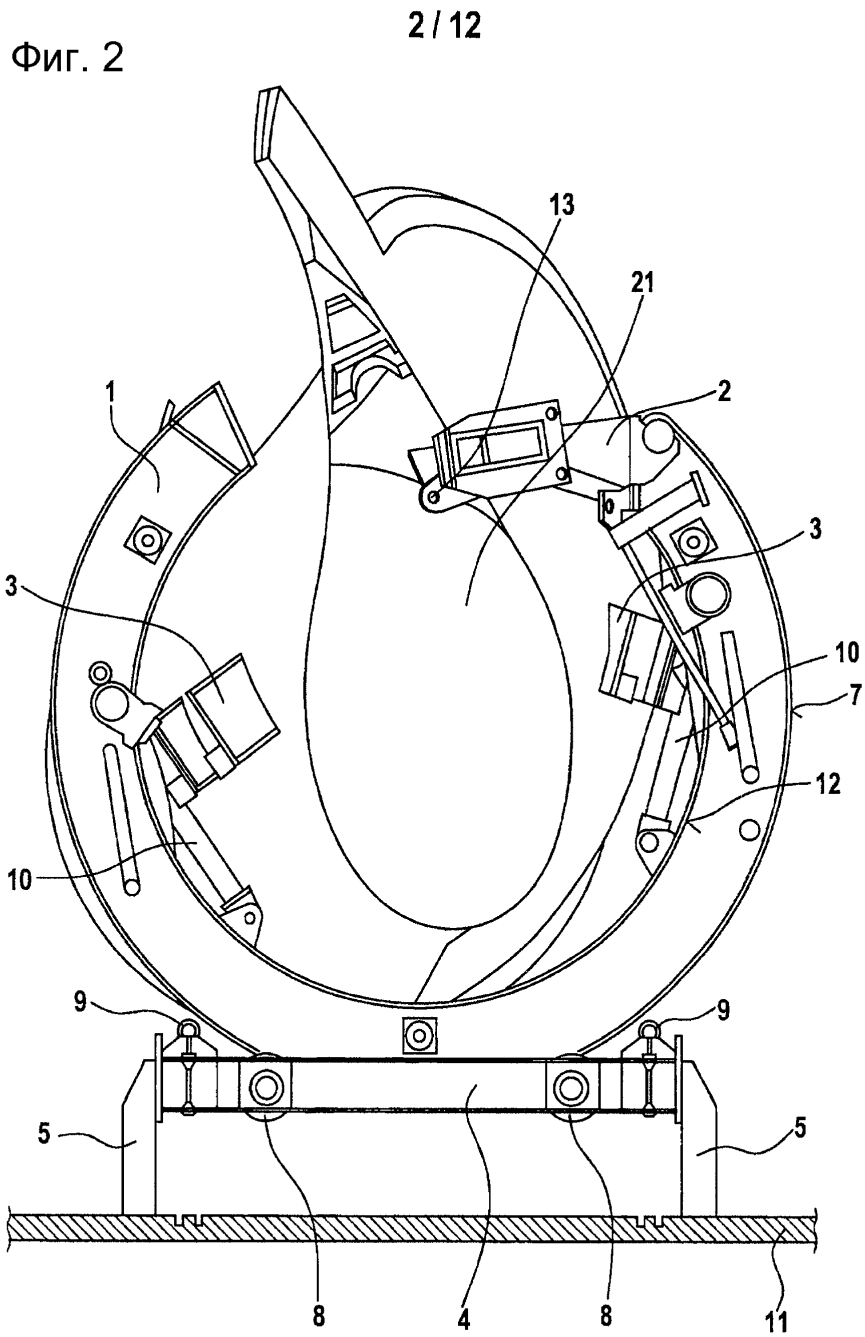
1. Устройство для манипулирования лопастью (21) ротора ветровой энергетической установки, имеющей продольную ось, включающее в себя
 - по меньшей мере одну основную часть (1) для по меньшей мере частичного охватывания и удерживания лопасти (21) ротора,
 - по меньшей мере одну опорную раму (4) для размещения основной части (1) с возможностью вращения и
 - по меньшей мере одно крепежное устройство (30) для крепления лопасти (21) ротора ветровой энергетической установки в устройстве,
 - при этом основная часть (1) имеет по меньшей мере один установленный с возможностью поворота поворотный участок (2) для воздействия по меньшей мере на одну сторону лопасти (21) ротора,
 - при этом крепежное устройство (30) имеет первый и второй участок (31, 32),
 - при этом первый участок (31) предусмотрен на первом конце основной части (1), а второй участок (32) на втором конце основной части (1),
 - при этом крепежное устройство (30) выполнено с возможностью размещения в нем крепежного штыря (25) на или, соответственно, в лопасти ротора ветровой энергетической установки.
2. Устройство по п. 1, в котором основная часть (1) выполнена С-образной.
3. Устройство по п. 2, в котором опорная рама (4) имеет по меньшей мере два роликовых подшипника (8) для вращающейся опоры основной части (1).
4. Устройство по одному из пп. 1-3, в котором опорная рама (4) имеет по меньшей мере одно опорное средство (5) для опоры опорной рамы (4) и/или колеса для перемещения устройства по поверхности (11) пола или по рельсовой системе.
5. Устройство по п. 3, в котором опорная рама (4) имеет по меньшей мере одно приводное средство (6) для вращения основной части (1) и/или для продольного и/или поперечного передвижения основной части (1).
6. Устройство по п. 3, в котором основная часть (1) и/или опорная рама (4) имеет по меньшей мере одну несущую область (9) для навешивания крюка.
7. Устройство по п. 1, в котором первый и второй участок (31, 32) имеет по одному запорному штырю (33, 34) для запираания крепежного штыря (25), когда лопасть ротора ветровой энергетической установки введена в устройство.
8. Устройство по п. 1, в котором поворотный участок (2) имеет запорную защелку (2а) для блокировки крепежного устройства (26) лопасти ротора, которое закреплено на лопасти ротора.

45

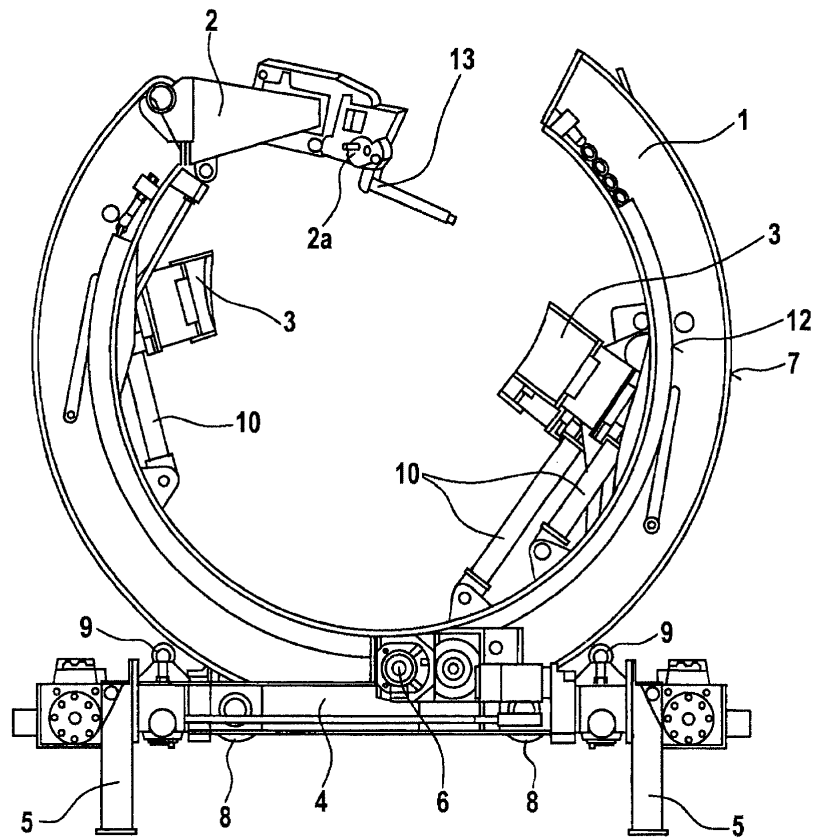
1/12



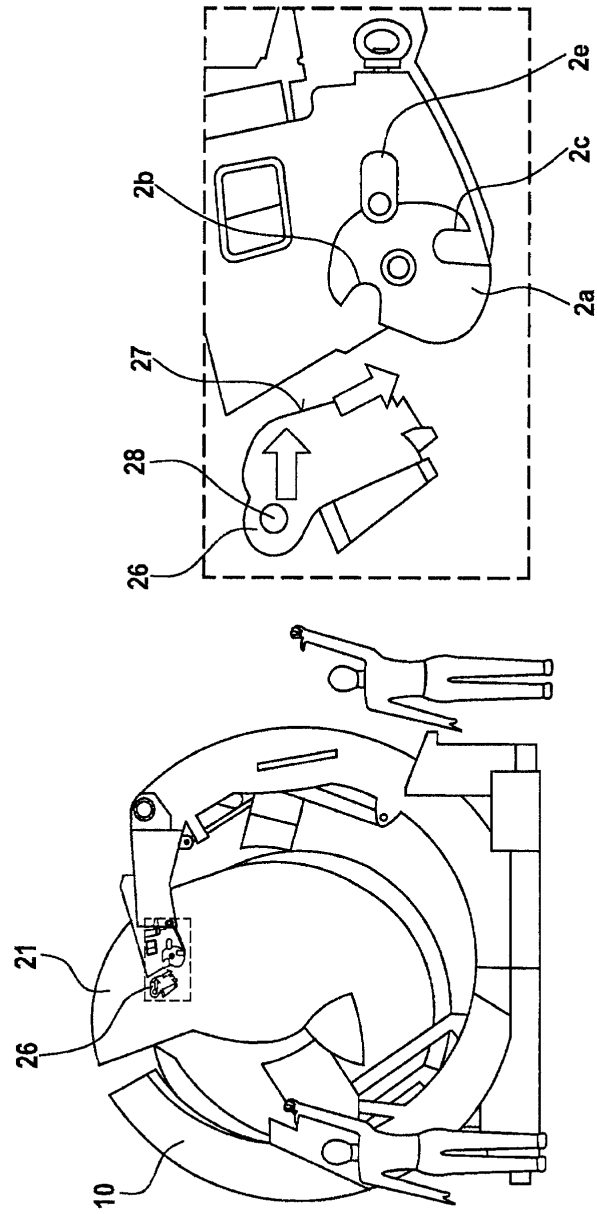
Фиг. 1



Фиг. 3А

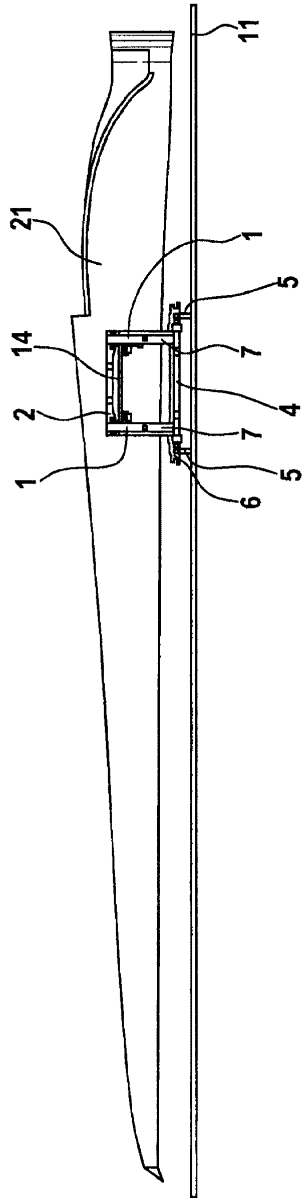


4/12



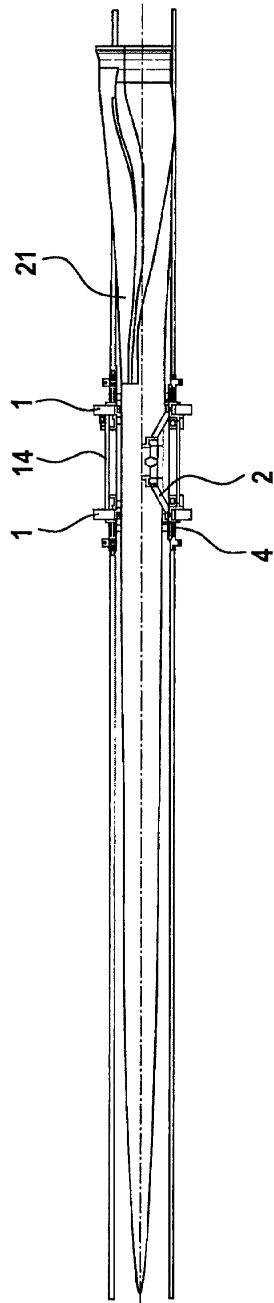
Фиг. 3В

5/12



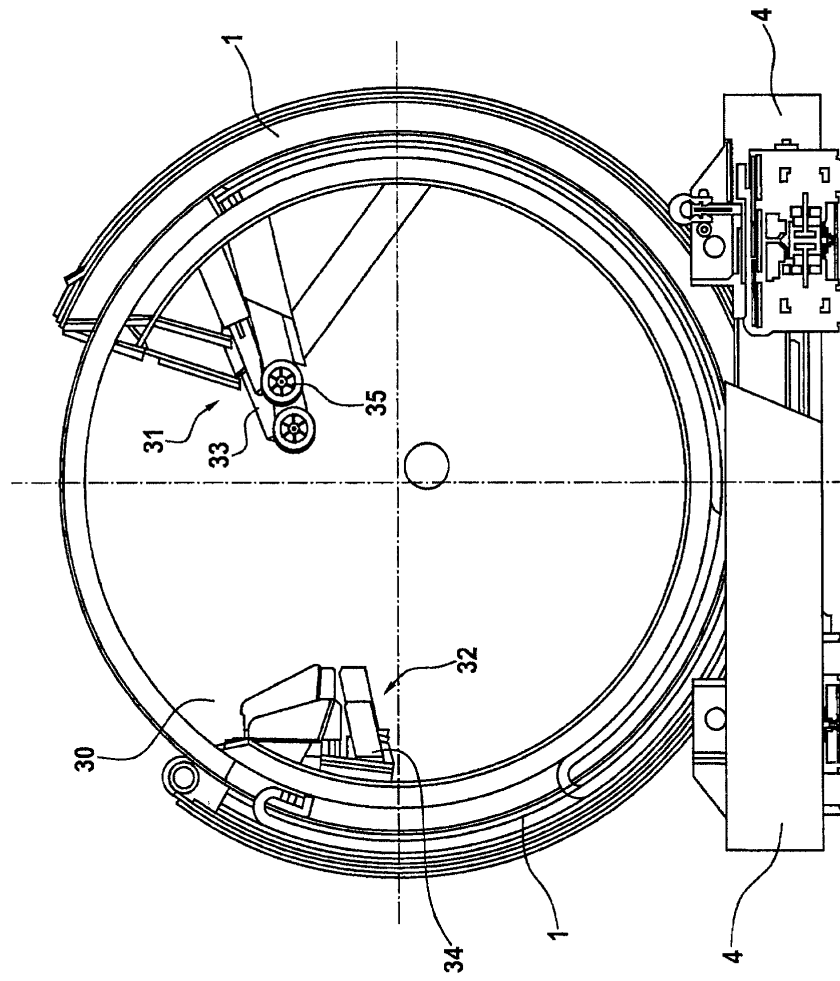
ФИГ. 4

6 / 12

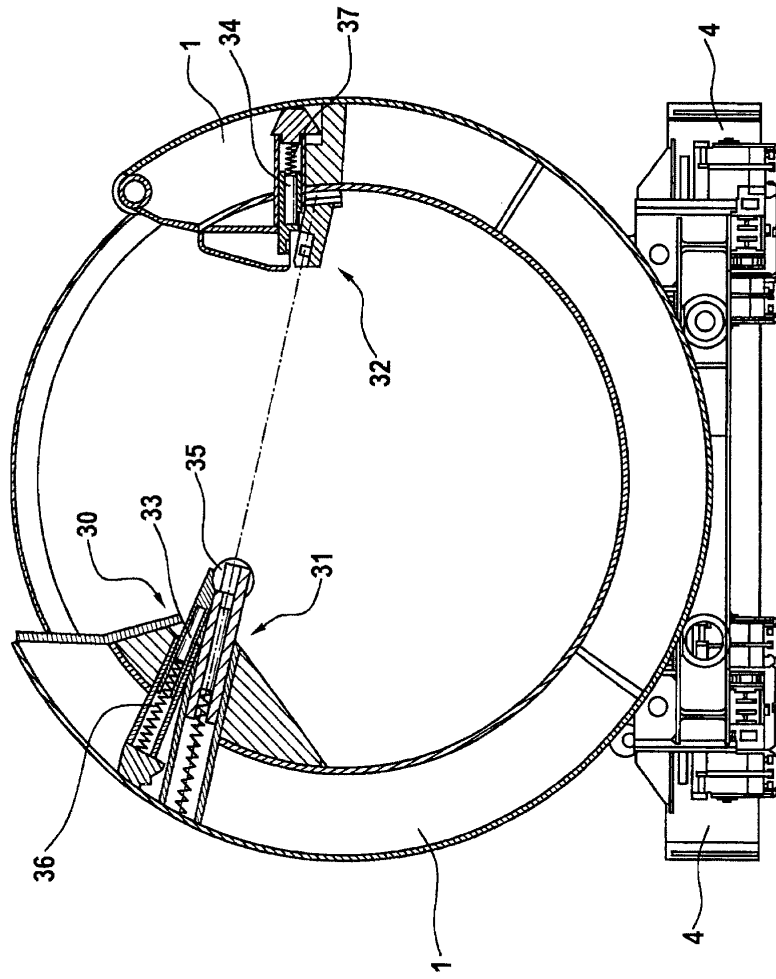


Фиг. 5

7/12

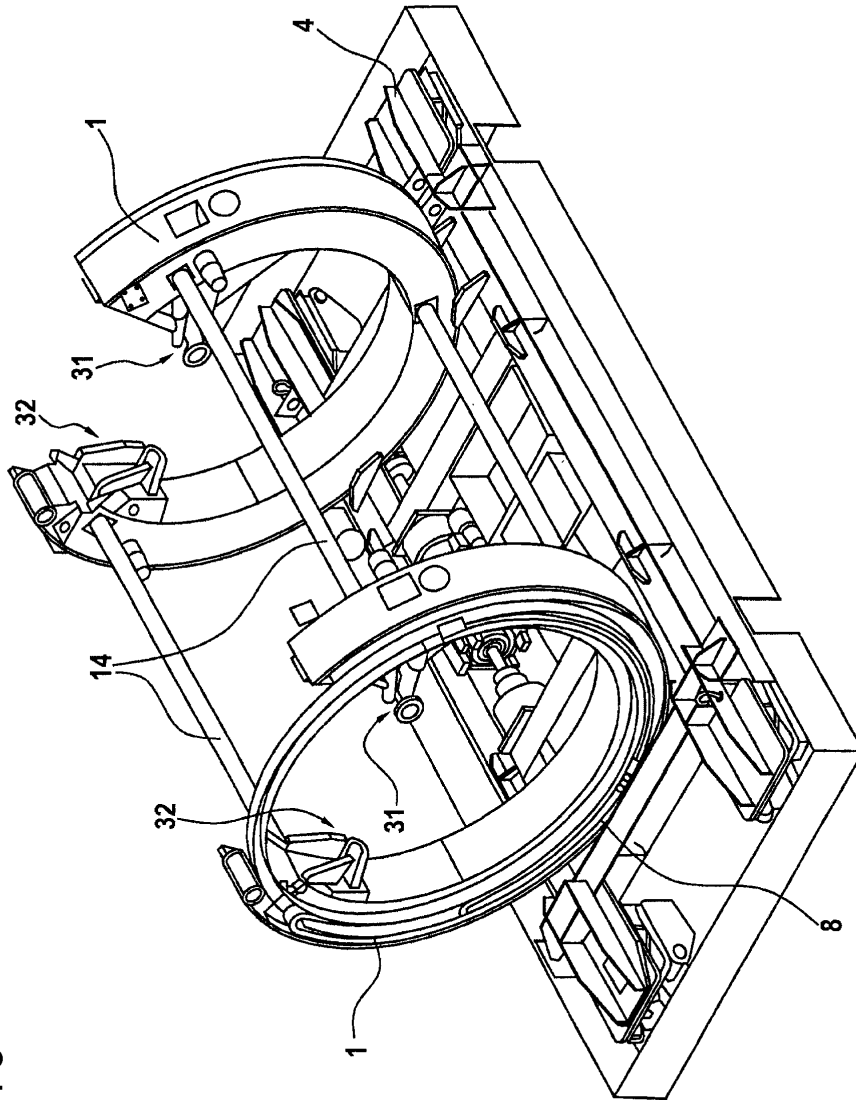


ФИГ. 6



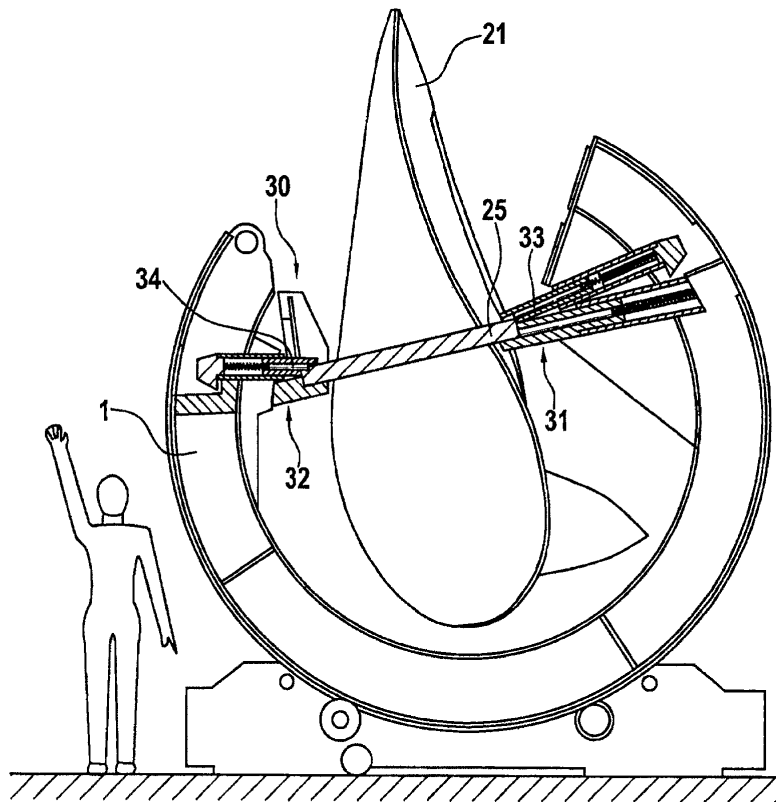
Фиг. 7

9/12



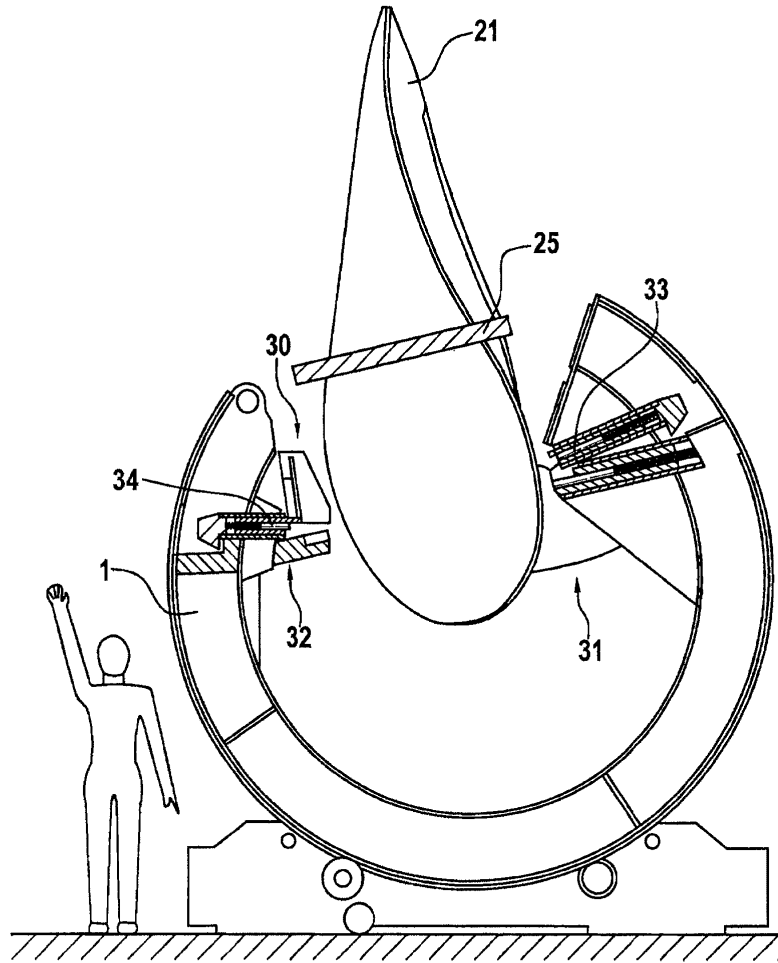
Фиг. 8

Фиг. 9



11/12

Фиг. 10



12 / 12

Фиг. 11

