

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202190391** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2021.04.27

(22) Дата подачи заявки  
2019.07.19

(51) Int. Cl. *C23C 4/02* (2006.01)  
*B05B 7/20* (2006.01)  
*C23C 4/06* (2016.01)  
*C23C 4/18* (2006.01)  
*C23C 4/129* (2016.01)  
*B05D 1/08* (2006.01)  
*B05D 1/10* (2006.01)  
*B05D 3/08* (2006.01)

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГАЗОПЛАМЕННОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫМИ ПОРОШКАМИ**

(31) 102018000007939

(32) 2018.08.07

(33) IT

(86) PCT/IT2019/050169

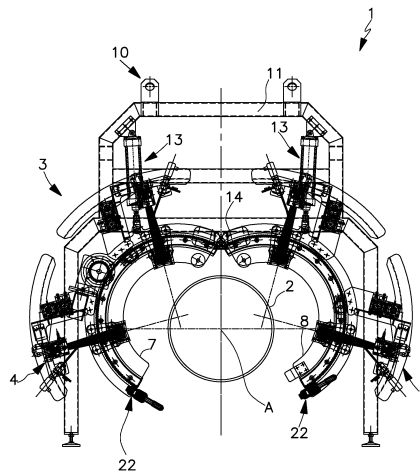
(87) WO 2020/031217 2020.02.13

(71) Заявитель:  
ИБИКС С.Р.Л. (IT)

(72) Изобретатель:  
Джованни Сусанна (IT)

(74) Представитель:  
Медведев В.Н. (RU)

(57) Способ газопламенного покрытия трубчатых элементов предусматривает размещение трубчатого элемента (2), который должен быть покрыт, в секции нанесения покрытия, предоставление блока (3) аппликатора, функционирующего в секции нанесения покрытия, в неактивной конфигурации, на расстоянии от трубчатого элемента (2), блок (3) аппликатора поддерживает по меньшей мере одно устройство-аппликатор (4) газопламенного покрытия термопластичными порошками и поочередно функционирует между неактивной конфигурацией и активной конфигурацией, приближаясь радиально к трубчатому элементу (2). После приведения блока (3) аппликатора в направлении к трубчатому элементу (2) способ предусматривает функционирование того же блока (3) в активной конфигурации, с тем чтобы периферийно зацеплять сам элемент (2). Устройство-аппликатор (4) включается, термопластичные порошки подаются и устройство-аппликатор (4) приводится в перемещение вокруг и/или вдоль трубчатого элемента (2) с тем, чтобы выполнять его газопламенное покрытие с регулируемым потоком термопластичных порошков.



**A1**

**202190391**

**202190391**

**A1**

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-567215EA/061

### СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГАЗОПЛАМЕННОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫМИ ПОРОШКАМИ

Область техники, к которой относится изобретение

[01] Настоящее изобретение относится к способу и устройству для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками, в частности, соединений и изогнутых трубчатых элементов.

Предшествующий уровень техники

[02] Способ пламенного напыления термопластичных порошков, наносимых посредством плавления, был известен долгое время. Этот способ используется, например, для создания антикоррозийных покрытий на промышленных изделиях различной природы.

[03] Согласно известному способу, термопластичные порошки распыляются на изделие, которое должно быть покрыто, посредством пистолета-аппликатора, снабжаемого сжатым воздухом и подходящим сжиженным природным газом. Газовое пламя, создаваемое пистолетом-аппликатором, переносит расплавленные частицы порошка на изделие, которое должно быть покрыто.

[04] Способ покраски посредством пламенного напыления является быстрым и экономичным для использования и подходит для окраски различных материалов. Однако, устройства, используемые в настоящее время для выполнения такой покраски, имеют некоторые недостатки, которые ограничивают их производительность и, следовательно, делают использование вышеупомянутого способа менее эффективным.

[05] В частности, необходимость чувствуется, в частности, в области покрытий труб, соединений и изогнутых трубчатых элементов, чтобы сделать процессы покрытия более быстрыми, воспроизводимыми и надежными.

[06] В настоящее время, фактически, покрытие этих типов изделий имеет место, главным образом, вручную, посредством использования вышеупомянутых распыляющих устройств, специалистами.

[07] Машины для автоматического покрытия труб также были разработаны. Например, EP 2 977 111 иллюстрирует машину, приспособленную для нагрева фрагмента трубы средством индукции и покрытия ее.

[08] Однако, машины известного типа не освобождены от улучшений.

Сущность изобретения

[09] Целью настоящего изобретения является решение вышеупомянутых проблем, обеспечение способа и устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками, приспособленных для быстрого и эффективного покрытия таких элементов.

[10] В рамках этой цели дополнительной целью настоящего изобретения является предоставление устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов

термопластичными порошками, которое делает операции термопластичного покрытия гораздо более легкими для оператора, более быстрыми и с воспроизводимыми и лучшими результатами.

[11] Дополнительной целью изобретения является предоставление устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками, которое имеет простую конструктивную и функциональную концепцию, является несомненно надежным, гибким в использовании и относительно недорогим.

[12] Вышеупомянутые цели достигаются, согласно настоящему изобретению, посредством способа и устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками согласно пунктам 1 и 8 формулы, соответственно.

[13] Способ согласно изобретению, в частности, предусматривает размещение трубчатого элемента, который должен быть покрыт, в секции нанесения покрытия, в которой функционирует блок аппликатора, поочередно функционируя между неактивной конфигурацией, которая располагается с интервалом от трубчатого элемента, который должен быть покрыт, и активной конфигурацией, радиально приближенной к тому же элементу, когда последний размещается по продольной оси в вышеупомянутой секции нанесения покрытия.

[14] Способ предусматривает первоначальное размещение блока аппликатора в неактивной конфигурации и помещение его рядом с тем же трубчатым элементом в активной конфигурации.

[15] Способ затем подразумевает переключение, по меньшей мере, одного устройства-аппликатора для газопламенного нанесения термопластичных порошков, поддерживаемого блоком аппликатора, подачу вышеупомянутых порошков к вышеупомянутому устройству-аппликатору и, таким образом, покрытие трубчатого элемента посредством приведения в действие того же устройства вдоль и вокруг вышеупомянутой продольной оси, создавая на нем покрывающий слой с помощью подаваемых термопластичных порошков.

[16] Предпочтительно, термопластичные порошки являются полипропиленовыми или полиэтиленовыми порошками.

[17] Аналогично, настоящее изобретение иллюстрирует устройство, приспособленное для реализации вышеупомянутого способа.

[18] Устройство содержит, в частности, вышеупомянутый блок аппликатора, приспособленный для перемещения одного или более устройств-аппликаторов для газопламенного нанесения термопластичных порошков вдоль и вокруг вышеупомянутой продольной оси.

[19] Блок аппликатора, в частности, может быть задействован в вышеупомянутой активной конфигурации, в которой, по меньшей мере, одно устройство-аппликатор, поддерживаемое самим узлом, предпочтительно множество, в частности, четыре устройства-аппликатора, могут быть размещены вокруг внешней поверхности трубчатого элемента, который должен быть покрыт, размещенного в вышеупомянутой секции

нанесения покрытия.

[20] Таким образом, является возможным автоматически выполнять покрытие трубчатого элемента с помощью управляемого потока термопластичных порошков.

[21] Преимущественно, устройство не включает в себя средство индукционного нагрева.

[22] Вышеупомянутые устройства-аппликаторы могут функционировать с управляемой скоростью вокруг и/или вдоль вышеупомянутой продольной оси, в то же самое время регулируя толщину и однородность покрывающего слоя во время фазы реализации.

[23] Преимущественно, средство для обнаружения температуры и/или толщины покрытия, ассоциированное с блоком аппликатора, может быть предусмотрено, чтобы управлять процессом в фазе выполнения и, таким образом, получать воспроизводимые результаты.

[24] Предпочтительно, вышеупомянутый сектор может нести, по меньшей мере, одно дополнительное устройство-аппликатор.

[25] Предпочтительно, вышеупомянутые устройства-аппликаторы распределяются радиально вокруг продольной оси в вышеупомянутой активной конфигурации.

[26] Согласно отдельному аспекту изобретения вышеупомянутое средство обнаружения температуры является инфракрасным.

[27] Согласно отдельному аспекту изобретения вышеупомянутое средство обнаружения толщины созданного покрывающего слоя имеет лазерный тип.

[28] Отдельное решение согласно изобретению предоставляет устройство, содержащее первый сектор и второй сектор, каждый поддерживает, по меньшей мере, одно соответствующее устройство-аппликатор.

[29] Согласно этому решению, вышеупомянутый первый сектор и вышеупомянутый второй сектор взаимно соединяются шарнирно, так, чтобы поворачиваться взаимно вокруг соответствующей оси шарнирного соединения между вышеупомянутой неактивной, разомкнутой конфигурацией и вышеупомянутой активной конфигурацией, замкнутой в контур вокруг продольной оси.

[30] Согласно отдельному аспекту, по меньшей мере, один из первого сектора и второго сектора предпочтительно имеет моторный элемент, моторный элемент вращает, по меньшей мере, одно устройство-аппликатор при посредничестве трансмиссионного средства, например, зубчатого средства.

[31] Предпочтительно, блок аппликатора поддерживается рамой, которая, в свою очередь, поддерживает соединительный фрагмент для присоединения к подъемному средству.

[32] Согласно альтернативному решению является возможным, что устройство содержит роботизированную руку, поддерживающую вышеупомянутый сектор, роботизированная рука является приспособленной для различных степеней свободы, например, шести в дополнение к одной, относящейся к поступательному перемещению

вдоль вышеупомянутой продольной оси, для покрытия изогнутого трубчатого элемента вокруг вышеупомянутой продольной оси.

#### Краткое описание чертежей

[33] Подробности изобретения станут более очевидными из подробного описания предпочтительного варианта осуществления устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками согласно изобретению, иллюстрированного только в качестве неограничивающего примера на сопровождающих чертежах, где:

Фиг. 1 и 2 соответственно показывают передний вид устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками согласно настоящему изобретению, в первой и во второй рабочей конфигурации;

Фиг. 3 показывает вид сбоку устройства, показанного на фиг. 2;

Фиг. 4 показывает схематичный вид спереди системы, в которой устройство, показанное на фиг. 1-3, используется;

Фиг. 5, 6 и 7 соответственно показывают вид сбоку, в плане и вид спереди второго варианта осуществления устройства согласно изобретению;

Фиг. 8 показывает укрупненный вид в плане деталей устройства, иллюстрированного на фиг. 5-7;

Фиг. 9 и 10 показывают вид спереди деталей второго варианта осуществления, в соответствующих рабочих конфигурациях.

#### Варианты осуществления изобретения

[34] С отдельной ссылкой на этих чертежи, ссылочный номер 1, в целом, указывает устройство для газопламенного покрытия трубчатых элементов 2 термопластичными порошками, в частности, соединений или аналогичных изделий. Устройство 1 вставляется внутрь установки для обработки вышеупомянутых изделий, в которой другое устройство может быть предусмотрено для производства готового изделия.

[35] Устройство 1, фактически, предпочтительно предназначается, чтобы создавать третий покрывающий слой на трубчатых элементах, которые, предпочтительно, в той же самой установке или в другом местоположении, могут быть подвергнуты продувке заранее, для подготовки поверхностей, которые должны быть обработаны, предварительному нагреву до подходящей температуры, предпочтительно в диапазоне от 220-240°C, нанесению первого слоя посредством расплавления клееной эпоксидной смолы FBE или в качестве альтернативы нанесению жидкой эпоксидной грунтовки при подходящей температуре предварительного нагрева, возможно вместе с полиэтиленовыми или полипропиленовыми порошками, и, наконец, нанесению второго и возможно третьего слоя, наложенных на первый слой, предпочтительно посредством распыления полипропиленовых или полиэтиленовых порошков.

[36] Устройство 1, следовательно, содержит блок 3 аппликатора, поддерживающий, по меньшей мере, одно устройство-аппликатор 4 для газопламенного покрытия термопластичными порошками.

[37] В случае, иллюстрированном в качестве примера, блок 3 аппликатора содержит четыре устройства-аппликатора 4, но это число может быть другим, если оно соответствует цели.

[38] Устройство-аппликатор 4 предпочтительно состоит из пистолета-распылителя типа, иллюстрированного в EP3057713 и предпочтительно снабженного автоматическим переключением на системе, иллюстрированной в EP3068546, оба от имени того же Заявителя.

[39] Предпочтительно, устройство-аппликатор 4 также снабжается подходящим средством управления, например, датчиками детектора пламени, чтобы гарантировать полную безопасность устройства 1.

[40] В частности, устройство 1 может, кроме того, содержать один или более блоков 5 подачи термопластичных порошков, например, пару блоков 5 подачи, управление которыми может полезным образом выполняться посредством центрального блока 6 управления или консоли устройства 1 (см. фиг. 4). Например, может быть полезным проводить мониторинг уровня порошков посредством блока 6 управления, через специальное средство датчика, ассоциированное с вышеупомянутыми блоками 5 подачи, и удаленно регулировать смешивание порошков с газами и воздухом, подаваемыми к пистолету-распылителю 4, относительное давление, также как расход и связанные с текучей средой динамические параметры результирующего потока.

[41] Блок 3 аппликатора предпочтительно содержит, по меньшей мере, один сектор 7, предпочтительно первый сектор 7 и второй сектор 8, поддерживающие, по меньшей мере, одно устройство-аппликатор 4, предназначенное, чтобы приводиться в относительное перемещение относительно трубчатого элемента 2, чтобы создавать единообразный покрывающий слой на нем.

[42] Первый сектор 7 и второй сектор 8 имеют дугообразную компоновку, например, имеющую полукруглую форму, с тем, чтобы в достаточной мере окружать, в использовании, трубчатый элемент 2.

[43] Те же секторы 7, 8 поддерживаются посредством рамы 9, например, выполненной как портал.

[44] Более точно, первый сектор 7 и второй сектор 8 могут быть соответственно выполнены посредством торцевого фрагмента 71, 81 и противоположного торцевого фрагмента 72, 82, взаимно ограниченных посредством стержней и продольных направляющих, как описано подробно ниже.

[45] Рама 9 предпочтительно содержит зацепляющий фрагмент 10, например, на верхней поперечине 11, благодаря которому она может легко перемещаться, например, посредством прицепления к подъемному средству 12 известного типа (см. фиг. 2).

[46] Рама 9, несущая блок 3 аппликатора, может, следовательно быть перемещена в секцию нанесения покрытия установки, в которой трубчатый элемент 2, например, соединение, может быть размещен вдоль продольной оси А, как иллюстрировано на фиг. 1.

[47] Первый сектор 7 и второй сектор 8 поочередно функционируют, посредством позиционирующего устройства 13, например, содержащего гидравлические или пневматические цилиндры, шарнирно соединенные с самой рамой 9, на одной стороне, и с фрагментом соответствующего сектора 7, 8 на другой, между неактивной конфигурацией, расположенной на расстоянии от трубчатого элемента 2, и активной конфигурацией, для зацепления внешней поверхности самого трубчатого элемента 2.

[48] На практике, в вышеупомянутой активной конфигурации каждое устройство-аппликатор 4 позиционируется вокруг трубчатого элемента 2, таким образом, чтобы иметь возможность добиваться желаемого покрытия.

[49] Первый сектор 7 и второй сектор 8 предпочтительно шарнирно соединяются на общей оси 14 шарнирного соединения, закрепленной относительно рамы 9, и, следовательно, функционируют поочередно между вышеупомянутой неактивной конфигурацией, тогда размыкаясь или разворачиваясь, и вышеупомянутой активной конфигурацией, тогда замыкаясь в кольцо.

[50] Более точно, в вышеупомянутой активной конфигурации, первый сектор 7 и второй сектор 8 размещаются в виде кольца, практически с круглым профилем, вокруг трубчатого элемента 2, размещенного вдоль продольной оси А в секции нанесения покрытия (см. фиг. 2).

[51] Блок 3 аппликатора также предпочтительно содержит средство 15 привода, подходящее для перемещения устройств-аппликаторов 4 вдоль кольцевого профиля первого сектора 7 и второго сектора 8 в замкнутой конфигурации.

[52] Более точно, вышеупомянутое средство 15 привода блока 3 аппликатора может включать в себя моторный элемент 16, прикрепленный к одному из первого сектора 7 и второго сектора 8 и присоединенный к трансмиссионному средству 17, например, зубчатого типа, так что вращение устройств-аппликаторов 4 приводится в действие вдоль круглого профиля секторов 7, 8, размещенных в активной конфигурации, тогда замкнутых в кольцо вокруг предварительно размещенного трубчатого элемента 2. На практике, средство 15 привода конфигурируется, чтобы поворачивать устройства-аппликаторы 4 вокруг продольной оси А.

[53] Трансмиссионное средство 17 может включать в себя зубчатое колесо 18, подогнанное к выходному валу моторного элемента 16 и зацепленное с зубчатым кольцом 19, состоящим из первого полукольца 20 и второго полукольца 21, ассоциированных, соответственно, с первым сектором 7 и вторым сектором 8.

[54] Предпочтительно, трансмиссионное средство 17 ограничивается одним из торцевого фрагмента 71, 81 и противоположного торцевого фрагмента 72, 82, фрагментов, которые, как ранее описано, предпочтительно формируют первый сектор 7 и второй сектор 8, соответственно.

[55] Кроме того, устройство-аппликатор 4 поддерживается опорной конструкцией 30, составляющей одно целое с вышеупомянутым трансмиссионным средством, в частности, с вышеупомянутым кольцевым зубчатым колесом 19, и присоединяется к

конструкции первого сектора 7 и второго сектора 8, посредством вставки катящихся соединительных элементов 31, например, колес, размещенных вдоль соответствующих роликовых направляющих 32, выполненных для каждого из первого сектора 7 и второго сектора 8.

[56] Предпочтительно, блокирующие элементы 33 трансмиссионного средства 17 полезно предусматриваются, приводимые в действие элементом 34 управления, состоящим, например, из гидравлического поршня, для блокировки вышеупомянутого трансмиссионного средства 17, когда устройство 1 находится в состоянии покоя, в частности, когда первый сектор 7 и второй сектор 8 находятся в неактивной конфигурации, следовательно, являясь разомкнутыми.

[57] Напротив, когда элемент 34 управления деактивируется для каждого из первого сектора 7 и второго сектора 8, блокирующие элементы 33 освобождаются и предоставляют возможность перемещения устройств-аппликаторов 4 по круговому пути вокруг продольной оси А.

[58] Первый сектор 7 и второй сектор 8 предпочтительно содержат зажимающее средство 22, чтобы обеспечивать замыкание кольца из первого сектора 7 и второго сектора 8.

[59] Кроме того, блок 3 аппликатора содержит, по меньшей мере, один линейный направляющий элемент 23, ассоциированный с соответствующим приводящим в действие элементом 24 для перемещения соответствующего устройства-аппликатора 4 в продольном направлении, параллельном продольной оси А (см. фиг. 3).

[60] Более точно, блок 3 аппликатора содержит приводящий в действие элемент 24 для каждого устройства-аппликатора 4, так что то же самое устройство-аппликатор 4 направляется согласно вышеупомянутому поступательному перемещению независимо.

[61] Предпочтительно, вышеупомянутый линейный направляющий элемент 23 создается посредством линейной рециркулирующей сферической направляющей. Альтернативно, другие типы привода также являются возможными, если они соответствуют цели.

[62] Чтобы обеспечивать направление устройства-аппликатора 4 согласно вышеупомянутому продольному направлению, блок 3 аппликатора содержит, по меньшей мере, один направляющий стержень 25, предпочтительно множество направляющих стержней 25 (см. фиг. 3).

[63] Устройства-аппликаторы 4 могут полностью достигать внешней поверхности трубчатого элемента 2, покрывая ее равномерно и полностью, сочетая вращательное перемещение по команде от средства 15 привода с поступательным перемещением, управляемым посредством вышеупомянутых приводящих в действие элементов 24.

[64] В этом отношении, следует отметить, что, для единообразного действия на внешней поверхности трубчатого элемента 2, устройства-аппликаторы 4 предпочтительно распределяются под углом равноудаленным образом по окружности первого сектора 7 и второго сектора 8 в активной конфигурации, следовательно, замкнутых, например, с



угловым расстоянием, равным  $90^\circ$ , в случае четырех устройств-аппликаторов 4.

[65] Следует также отметить, что устройства-аппликаторы 4 могут быть задействованы либо только с пламенем, чтобы выполнять локализованный или распределенный нагрев, либо с пламенем и термопластичными порошками, для того, чтобы покрывать поверхность трубчатого элемента 2.

[66] С этой целью устройство 1 может быть снабжен средством датчика температуры, например, с инфракрасным излучением, чтобы обнаруживать локальную температуру на поверхности трубчатого элемента 2. Это средство может быть полезным образом сконфигурировано для отправки соответствующих сигналов обнаружения блоку 6 обработки, с тем, чтобы управлять соответствующим образом приведением в действие устройств-аппликаторов 4 в функции нагрева.

[67] Кроме того, устройство 1 может дополнительно включать в себя средство для обнаружения толщины покрытия, например, лазерного типа, сконфигурированное, чтобы обнаруживать мгновенную толщину покрытия и отправлять соответствующий сигнал блоку 6 управления. Последний может, в свою очередь, быть полезным образом сконфигурирован, чтобы регулировать соответствующим образом подачу потока термопластичных порошков, также как поступательные и вращательные составляющие скорости устройств-аппликаторов 4 в перемещении вокруг трубчатого элемента 2.

[68] Функционирование устройства для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичным порошком, также как способ, реализуемый посредством него, могут быть легко поняты из вышеприведенного описания.

[69] Прежде всего, размещается трубчатый элемент 2, который должен быть покрыт вдоль продольной оси А в секции нанесения покрытия установки.

[70] Затем, устройство 1 прицепляется в зацепляющихся фрагментах 10 к подъемному средству 12, поднимаемому и приводимому в секцию нанесения покрытия.

[71] Более точно, на этапе позиционирования устройства 1 группа 3 аппликаторов размещается в неактивном состоянии, следовательно, в частности, с первым сектором 7 и вторым сектором 8 в разомкнутой конфигурации (см. фиг. 1).

[72] Следовательно, после того как рама 9 была позиционирована на трубчатом элементе 2, блок 3 аппликатора приводится в действие посредством позиционирующего средства 13 в активной конфигурации, в частности, с первым сектором 7 и вторым сектором 8 в кольцеобразной конфигурации, размещенными вокруг, в частности, соосно, по отношению к трубчатому элементу 2. Предпочтительно трубчатый элемент 2 позиционируется на земле посредством подходящего опорного средства, например, посредством, по меньшей мере, пары рамных опор.

[73] Предпочтительно, устройства-активаторы 4 сначала позиционируются на одном конце трубчатого элемента 2 и задействуются таким образом, чтобы поджигать соответствующее пламя, чтобы создавать локализованный предварительный нагрев, с заданной температурой, предпочтительно между  $170$  и  $180^\circ\text{C}$ , в зависимости от размера и диаметра трубчатого элемента 2. На этом этапе, посредством приведения в действие

поступательного средства, блок 3 аппликатора предпочтительно задействуется в поступательном перемещении вдоль продольной оси А, чтобы предварительно нагревать противоположный конец. Также возможно делить устройства-аппликаторы 4, так что оба торцевых фрагмента трубчатого элемента 2 должны предварительно нагреваться в одно и то же время.

[74] Затем, устройства-аппликаторы 4 также снабжаются термопластичными порошками и, предпочтительно, газами, необходимыми для распыления, и сжатым воздухом, для того, чтобы начинать цикл нанесения покрытия. На этом этапе устройства-аппликаторы 4 приводятся во вращательное перемещение приводящим средством 15 и согласно подходящему поступательному перемещению, посредством поступательного средства, в подходящем временном соотношении, для того, чтобы покрывать всю поверхность трубчатого элемента 2 равномерно и эффективно.

[75] Согласно дополнительному варианту осуществления устройства 1' согласно изобретению, предназначенного, в частности, для нанесения покрытия с термопластичными порошками для изогнутых трубчатых элементов 2', иллюстрированных посредством чертежей 5, 6, 7, 8, 9 и 10, блок 3' аппликатора может содержать, по меньшей мере, один сектор 7' или первый сектор 7', предпочтительно дополнительно или второй противоположный сектор 8', поддерживающий, по меньшей мере, одно соответствующее устройство-аппликатор 4.

[76] В варианте осуществления, иллюстрированном в качестве примера, каждый сектор 7' и каждый дополнительный сектор 8' поддерживает пару устройств-аппликаторов 4, но другое число устройств-аппликаторов 4 может также быть предусмотрено.

[77] В отличие от того, что предоставляется посредством первого иллюстрированного варианта осуществления, каждый сектор 7' и каждый дополнительный сектор 8' имеет дугообразный круговой профиль.

[78] Предпочтительно угловое размещение каждого сектора 7' и каждого дополнительного сектора 8' меньше  $180^\circ$ , поскольку каждый сектор 7', как лучше описано ниже, является приспособленным для перемещения под углом, чтобы покрывать всю поверхность трубчатого изогнутого элемента 2'.

[79] Фактически, каждый сектор 7' и каждый дополнительный сектор 8' предпочтительно поддерживается средством 13' позиционирования, в частности, выполненным посредством соответствующей роботизированной руки 130, приспособленной для подвижности при различных степенях свободы, предпочтительно шести степенях свободы, получающихся из соответствующих шарнирных сочленений, помимо степеней свободы, получающихся из возможности продольного скольжения каждой роботизированной руки 130, как описано подробно ниже.

[80] Предпочтительно, каждая роботизированная рука 130 устанавливается на основание 131, приспособленное для скольжения по соответствующему рельсу 132 вдоль продольной оси А', вдоль которой изогнутый трубчатый элемент 2' позиционируется в секции нанесения покрытия установки, в которой оборудование 1' функционирует.

[81] Предпочтительно, рельсы 132, по которым основания 131 движутся, поддерживающие каждую роботизированную руку 130, являются противоположными продольной оси  $A'$ , так что соответствующие сектора, в частности сектор 7 и дополнительный сектор 8' могут взаимодействовать с соответствующими противоположным фрагментами внешней поверхности изогнутого трубчатого элемента 2'.

[82] Кроме того, резервуары 5 для содержания термопластичных порошков, вместе с другими необходимыми материалами, например, полиэтиленом и/или полипропиленом, предпочтительно размещаются на основаниях 131, так что протяженность необходимых соединений для подачи порошка уменьшается.

[83] Основания 131 также размещают электрические и пневматические подающие компоненты, необходимые для каждого устройства-аппликатора 4.

[84] На основаниях 131, однако, узел 50 всасывания предпочтительно позиционируется соединенным с последовательностью кожухов, выделенных для каждого устройства-аппликатора 4.

[85] В иллюстрированном случае, например, каждый сектор, в частности, сектор 7' и дополнительный сектор 8', выполняется посредством полуколец 70, в частности, четырех полуколец 71, 72, 73, 74, размещенных параллельно, каждое поддерживает устройства-аппликаторы 4, в частности пистолеты-распылители.

[86] В случае, иллюстрированном в качестве примера, первое полукольцо 71 поддерживает три пистолета 41 для окончательного распыления полипропилена или полиэтилена. Второе полукольцо 72 поддерживает, по меньшей мере, три пистолета 42 для газопламенного нанесения покрытия, в то время как третье полукольцо 73 поддерживает, например, группу из трех пистолетов-распылителей 41 для распыления полипропилена или полиэтилена. Наконец, четвертое полукольцо 74 поддерживает группу, предпочтительно, из трех электростатических пистолетов 43 для распыления FBE-эпоксидного порошка (см. фиг. 8).

[87] Предоставление полуколец 70, оборудованных различными способами, делает использование устройства очень гибким, в любом варианте осуществления, поскольку оно предоставляет возможность выполнения любого типа нанесения покрытия.

[88] Роботизированная рука 130 предпочтительно задействуется таким образом, чтобы поддерживать устройства-аппликаторы 4, ориентированные перпендикулярно относительно продольной оси  $A'$ , для оптимального покрытия трубчатого элемента 2'.

[89] В частности, если, как в показанном случае, пистолеты 4 позиционируются с угловым расстоянием  $65^\circ$ , с поворотом на  $65^\circ$ , приводимым в действие роботизированной рукой 130 вокруг продольной оси  $A'$ , является возможным покрывать арку на  $195^\circ$  (см. фиг. 9 и 10).

[90] Функционирование устройства 1' очень похожа на функционирование, описанное выше для первого иллюстрированного варианта осуществления.

[91] В частности, следует отметить, что изогнутый трубчатый элемент 2' позиционируется вдоль продольной оси  $A'$ , который существует в изогнутом корпусе, в

секции нанесения покрытия посредством подъемного средства 12', которое может быть прицеплено к концам самого изогнутого трубчатого элемента 2'.

[92] Вместо этого, позиционирование секторов, в частности, сектора 7' и дополнительного сектора 8', на изогнутом трубчатом элементе 2', размещенном в секции нанесения покрытия, происходит посредством приведение в скольжение основания 131 роботизированной руки 130 по соответствующему рельсу 132.

[93] В остальном, роботизированная рука 130 функционирует по команде блока 6 управления, так что поворотное перемещение и/или поступательное перемещение производится вдоль продольной оси A', для покрытия трубчатого элемента 2'.

[94] Следует указать, что устройство-аппликатор 4, в обоих вариантах осуществления, предпочтительно во втором варианте, может полезным образом содержать средство 44 определения температуры для проведения мониторинга температуры поверхности трубчатого элемента 2 или, соответственно, изогнутого трубчатого элемента 2'. Средство 44 датчика температуры может, например, состоять из пирометра, сконфигурированного, чтобы обнаруживать температуру поверхности элемента, предпочтительно в неподвижном состоянии, между одним распылением и другим.

[95] Устройство, описанное в качестве примера, является подверженным многочисленным изменениям и вариациям в зависимости от различных потребностей.

[96] В практическом варианте осуществления изобретения используемые материалы, также как форма и размеры, могут быть любыми согласно требованиям.

[97] В случае, когда за техническими признаками, упомянутыми в каком-либо пункте формулы изобретения, следуют ссылочные знаки, такие ссылочные знаки включены строго с целью улучшения понимания формулы изобретения, и, следовательно, они не должны считаться ограничивающими никоим образом область применения каждого элемента, идентифицированного для пояснительных целей посредством таких ссылочных знаков.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками, в частности, соединений и изогнутых трубчатых элементов, содержащий этапы, на которых

a. размещают вдоль продольной оси (А, А') трубчатый элемент (2, 2') для покрытия в секции нанесения покрытия;

b. предоставляют блок (3) аппликатора, выполненный с возможностью функционирования в секции нанесения покрытия, в неактивной конфигурации, блок (3) аппликатора содержит, по меньшей мере, один сектор (7, 7', 8, 8'), поддерживающий, по меньшей мере, одно подвижное устройство-аппликатор (4) газопламенного нанесения термопластичных порошков, и функционирующий поочередно между неактивным состоянием, в котором сектор (7, 7', 8, 8') находится на расстоянии от трубчатого элемента (2), и активной конфигурацией, в которой сектор (7, 7', 8, 8') приближается радиально к трубчатому элементу (2, 2'); упомянутое, по меньшей мере, одно устройство-аппликатор (4) функционирует либо только с пламенем, чтобы выполнять локализованный или распределенный нагрев, либо с пламенем и термопластичными порошками, для того, чтобы покрывать поверхность трубчатого элемента;

c. приводят в перемещение блок (3) аппликатора, предусмотренный в неактивной конфигурации, по направлению к трубчатому элементу (2, 2');

d. переводят блок (3) аппликатора в упомянутую активную конфигурацию, так что сектор (7, 7', 8, 8') зацепляет периферийно, по меньшей мере, частично, трубчатый элемент (2, 2');

e. приводят в действие , по меньшей мере, одно газопламенное устройство-аппликатор (4), поддерживаемое сектором (7, 7', 8, 8');

f. подают термопластичные порошки к , по меньшей мере, одному устройству-аппликатору (4);

g. приводят в действие сектор (7, 7', 8, 8') устройства-аппликатора (4), снабжаемого термопластичными порошками, во вращательном и/или поступательном перемещении согласно продольной оси (А, А'), с тем, чтобы выполнять газопламенное покрытие трубчатого элемента (2, 2') потоком термопластичных порошков.

2. Способ по п. 1, в котором этапу e. выдачи команды приведения в действие , по меньшей мере, одного газопламенного устройства-аппликатора (4) предшествует этап позиционирования , по меньшей мере, одного устройства-аппликатора (4) на соответствующей торцевой кромке трубчатого элемента (2, 2'), и причем этапу f. подачи термопластичных порошков предшествует этап, на котором

задействуют приведенное в действие устройство-аппликатор (4) во вращательном и/или поступательном перемещении согласно продольной оси (А, А'), с тем, чтобы нагревать и/или поддерживать торцевую кромку при предварительно заданной температуре.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором способ содержит дополнительный этап, на

котором проводят мониторинг текущих данных, касающихся температуры трубчатого элемента (2, 2'), посредством средства обнаружения температуры во время этапа г. приведения в действие устройства-аппликатора (4), снабжаемого термопластичными порошками.

4. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором способ содержит дополнительный этап, на котором проводят мониторинг текущих данных, касающихся толщины покрывающего слоя, созданного на упомянутом трубчатом элементе (2, 2') после этапа г. приведения в действие устройства-аппликатора (4), снабжаемого термопластичными порошками посредством средства обнаружения толщины покрывающего слоя.

5. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором способ предусматривает управление, посредством блока (6) обработки, по меньшей мере, одними наблюдаемыми текущими данными, температурой трубчатого элемента (2, 2') и/или толщины покрывающего слоя, созданного, чтобы давать команду активации, технического обслуживания и/или деактивации устройства-аппликатора (4).

6. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором в конце этапа г. газопламенного покрытия трубчатого элемента (2, 2') выполняется дополнительный нагрев покрытого трубчатого элемента (2, 2'), посредством управляемой активации пламени, по меньшей мере, одного устройства-аппликатора (4).

7. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором способ предусматривает совмещение этапа г. приведения в действие устройства-аппликатора (4) согласно продольной оси (А, А') с этапом приведения в перемещение одного или более дополнительных устройств-аппликаторов (4), поддерживаемых сектором (7, 7', 8, 8') или дополнительным сектором (7, 7', 8, 8') блока (3) аппликатора, чтобы покрывать трубчатый элемент (2, 2').

8. Устройство для газопламенного покрытия трубчатых элементов термопластичными порошками, в частности, соединений (2) и изогнутых трубчатых элементов (2'), содержащее блок (3) аппликатора, выполненный с возможностью функционирования в секции нанесения покрытия, выполненной с возможностью размещения в ней одного трубчатого элемента (2, 2') вдоль продольной оси (А, А'), блок (3) аппликатора содержит, по меньшей мере, один сектор (7, 7', 8, 8'), выполненный с возможностью поддержки, по меньшей мере, одного подвижного устройства-аппликатора (4) газопламенного нанесения термопластичных порошков и выполненный с возможностью функционирования поочередно между неактивной конфигурацией, в которой сектор (7, 7', 8, 8') расположен на расстоянии от трубчатого элемента (2), и активной конфигурацией, в которой сектор (7, 7', 8, 8') выполнен с возможностью радиального приближения к трубчатому элементу (2, 2'), предусмотренному в секции нанесения покрытия, сектор (7, 7', 8, 8') выполнен с возможностью приведения во вращательное и/или поступательное перемещение согласно продольной оси (А, А') для выполнения газопламенного покрытия трубчатого элемента (2, 2') управляемым потоком

термопластичных порошков; , по меньшей мере, одно устройство-аппликатор (4) выполнено с возможностью функционирования либо только с пламенем для выполнения локализованного или распределенного нагрева, либо с пламенем и термопластичными порошками для покрытия поверхности трубчатого элемента (2).

9. Устройство по п. 8, содержащее средство обнаружения температуры, ассоциированное с сектором (7, 7', 8, 8'), для измерения текущей температуры трубчатого элемента (2) во время этапа покрытия.

10. Устройство по п. 9, в котором средство обнаружения температуры является инфракрасными датчиками.

11. Устройство по п. 8 или 9, содержащее средство обнаружения толщины для покрытия, нанесенного посредством , по меньшей мере, одного устройства-аппликатора (4) на упомянутом трубчатом элементе (2, 2'), ассоциированном с сектором (7, 7', 8, 8').

12. Устройство по п. 11, в котором средство обнаружения толщины имеет лазерный тип.

13. Устройство по одному из пп. 9-14, в котором сектор (7, 7', 8, 8') выполнен с возможностью поддержки, по меньшей мере, одного дополнительного устройства-аппликатора (4).

14. Устройство по п. 13, в котором устройство-аппликатор (4) и , по меньшей мере, одно дополнительное устройство-аппликатор (4) являются радиально распределенными вокруг продольной оси (А, А') в активной конфигурации.

15. Устройство по одному из пп. 8-14, в котором блок (3) аппликатора содержит первый сектор (7, 7') и второй сектор (8, 8'), каждый выполненный с возможностью поддержки, по меньшей мере, одного подвижного устройства-аппликатора (4).

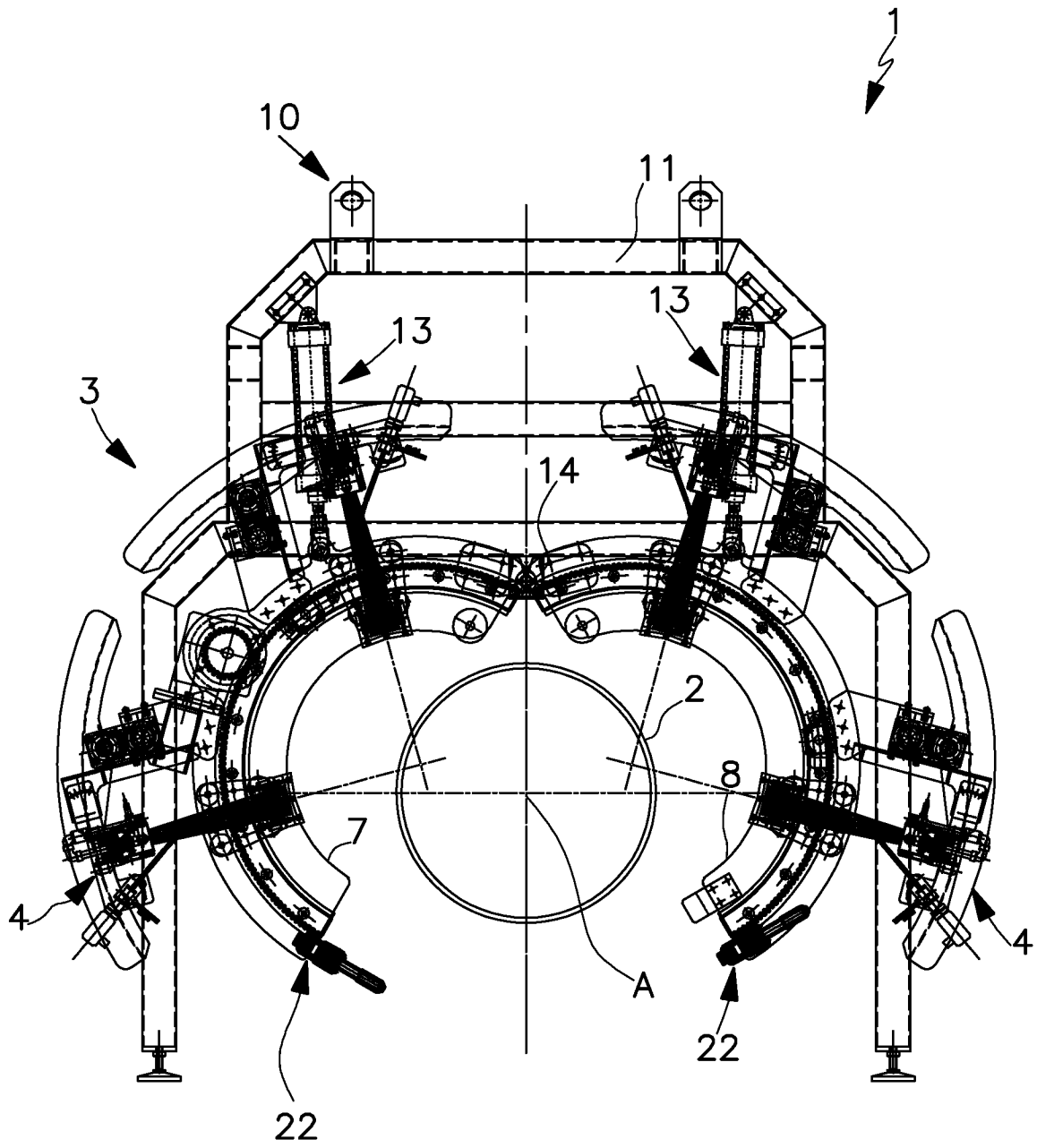
16. Устройство по п. 15, в котором первый сектор (7) и второй сектор (8) шарнирно соединены друг с другом с обеспечением взаимного поворота вокруг соответствующей оси (14) шарнирного соединения между неактивной, разомкнутой, конфигурацией активной, замкнутой кольцеобразной, конфигурацией вокруг продольной оси (А).

17. Устройство по п. 16, в котором, по меньшей мере, один из первого сектора (7) и второго сектора (8) выполнен с возможностью поддержки моторного элемента (16), моторный элемент (16) выполнен с возможностью приведения в действие , по меньшей мере, одного вращающегося устройства-аппликатора (4) посредством вставки трансмиссионного средства (17), в частности, зубчатого средства (18, 19).

18. Устройство по одному из пп. 8-17, в котором блок (3) аппликатора выполнен с возможностью поддержки рамой (9), несущей, по меньшей мере, один зацепляющийся фрагмент (10) для зацепления подъемного средства (12).

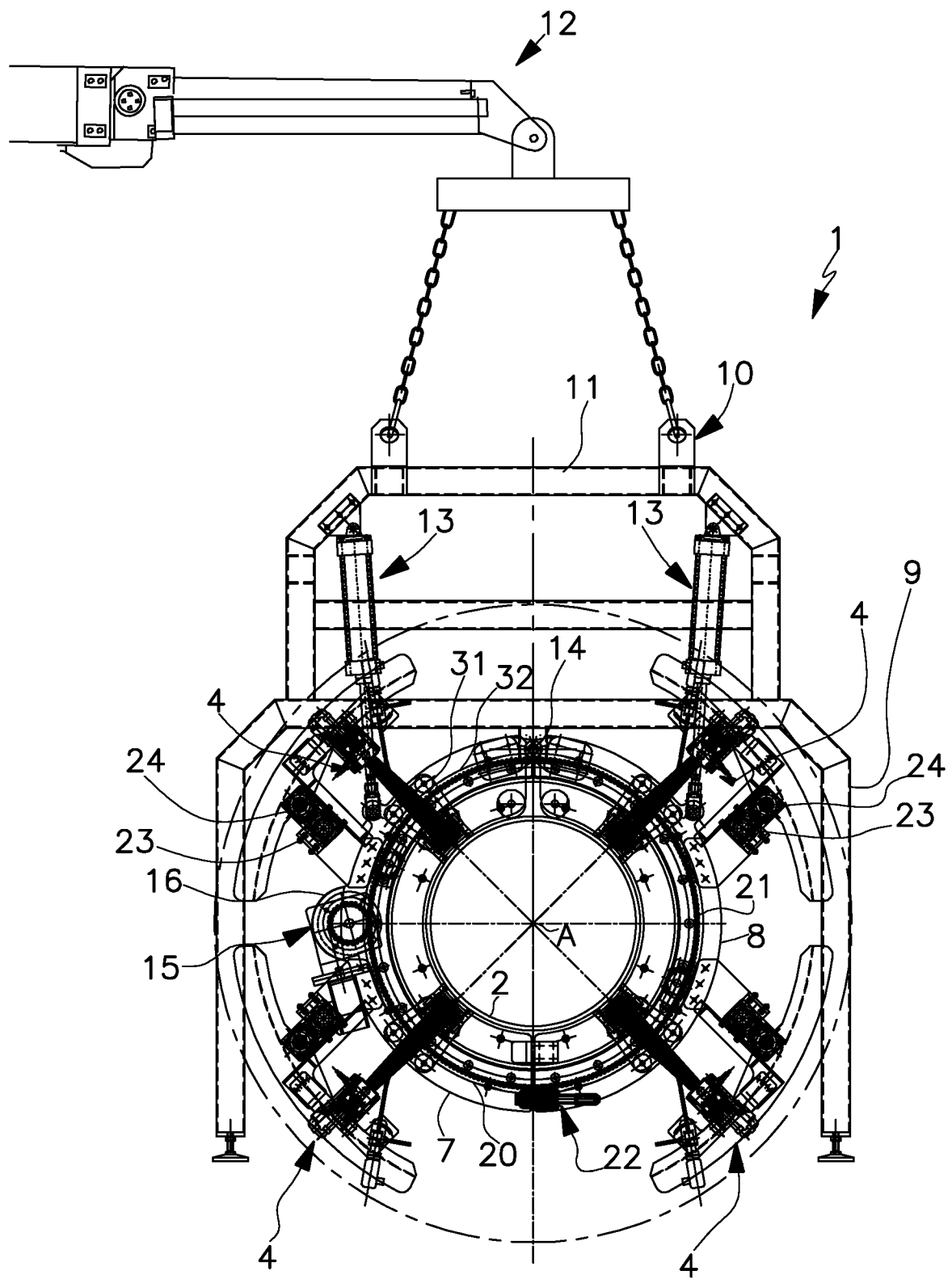
19. Устройство по одному из пп. 8-15, в котором сектор (7', 8') блока (3') аппликатора выполнен с возможностью поддержки роботизированной рукой (130), приспособленной для перемещения с различными степенями свободы для покрытия изогнутого трубчатого элемента (2') вокруг продольной оси (А').

По доверенности

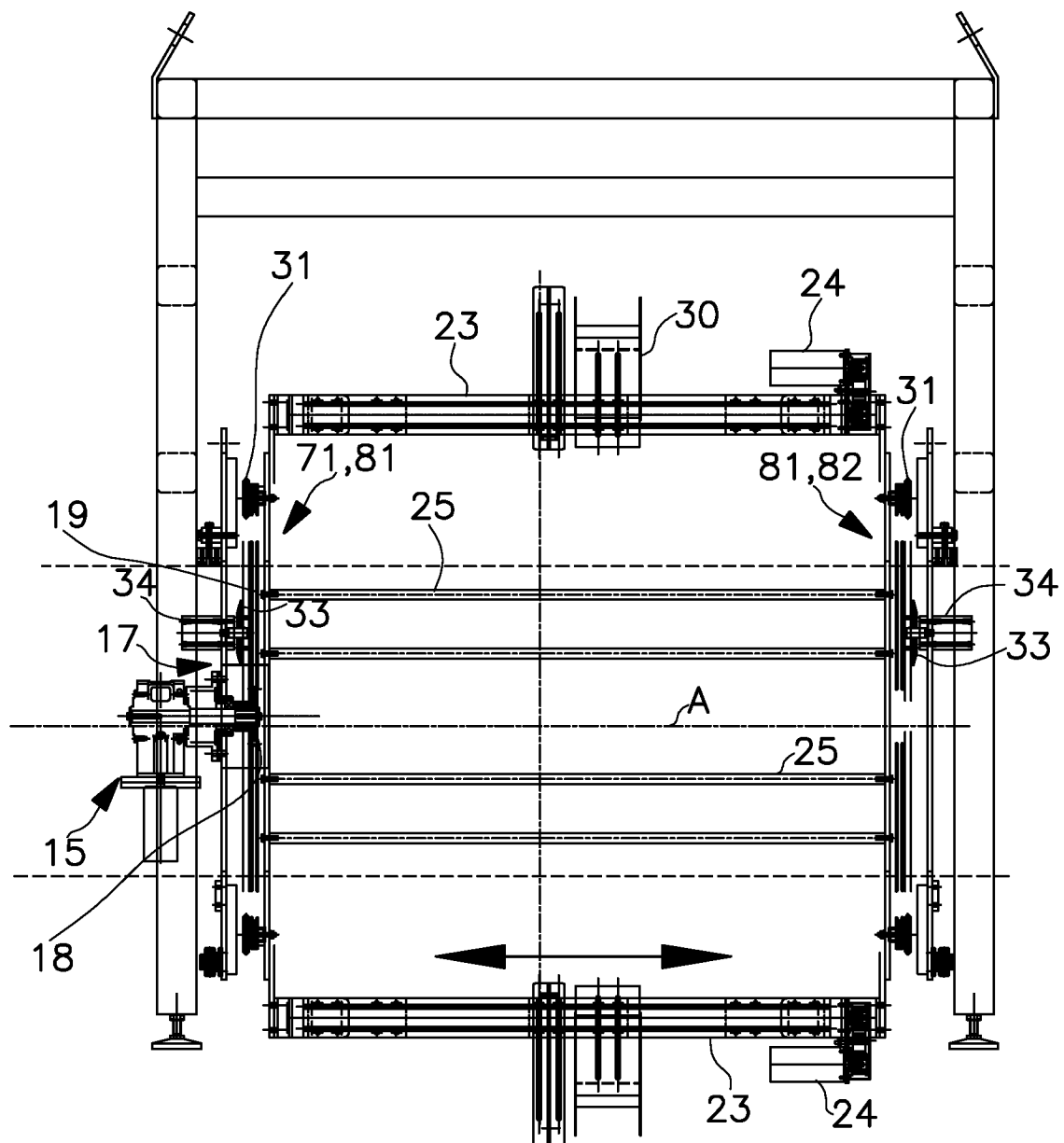


ФИГ. 1

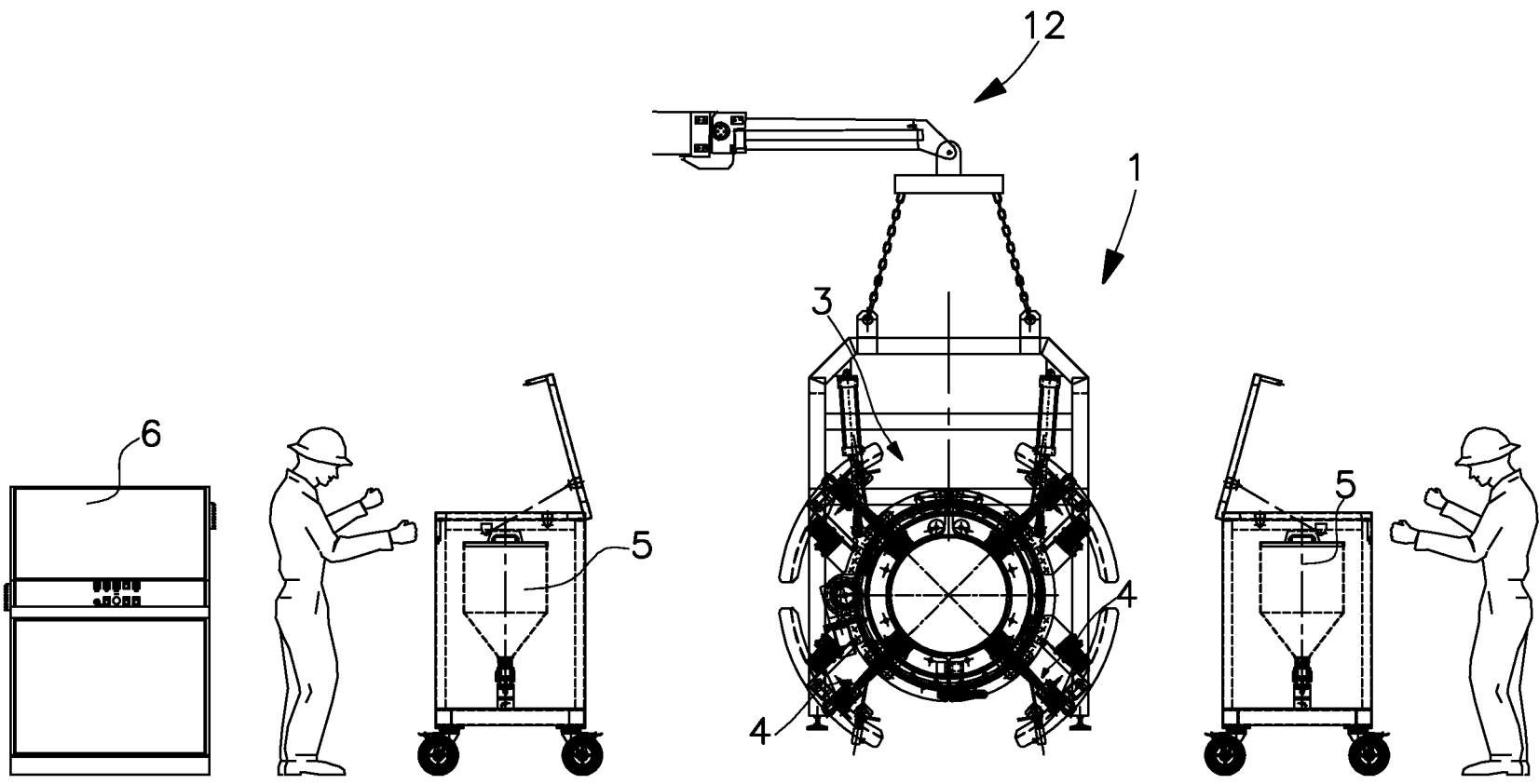




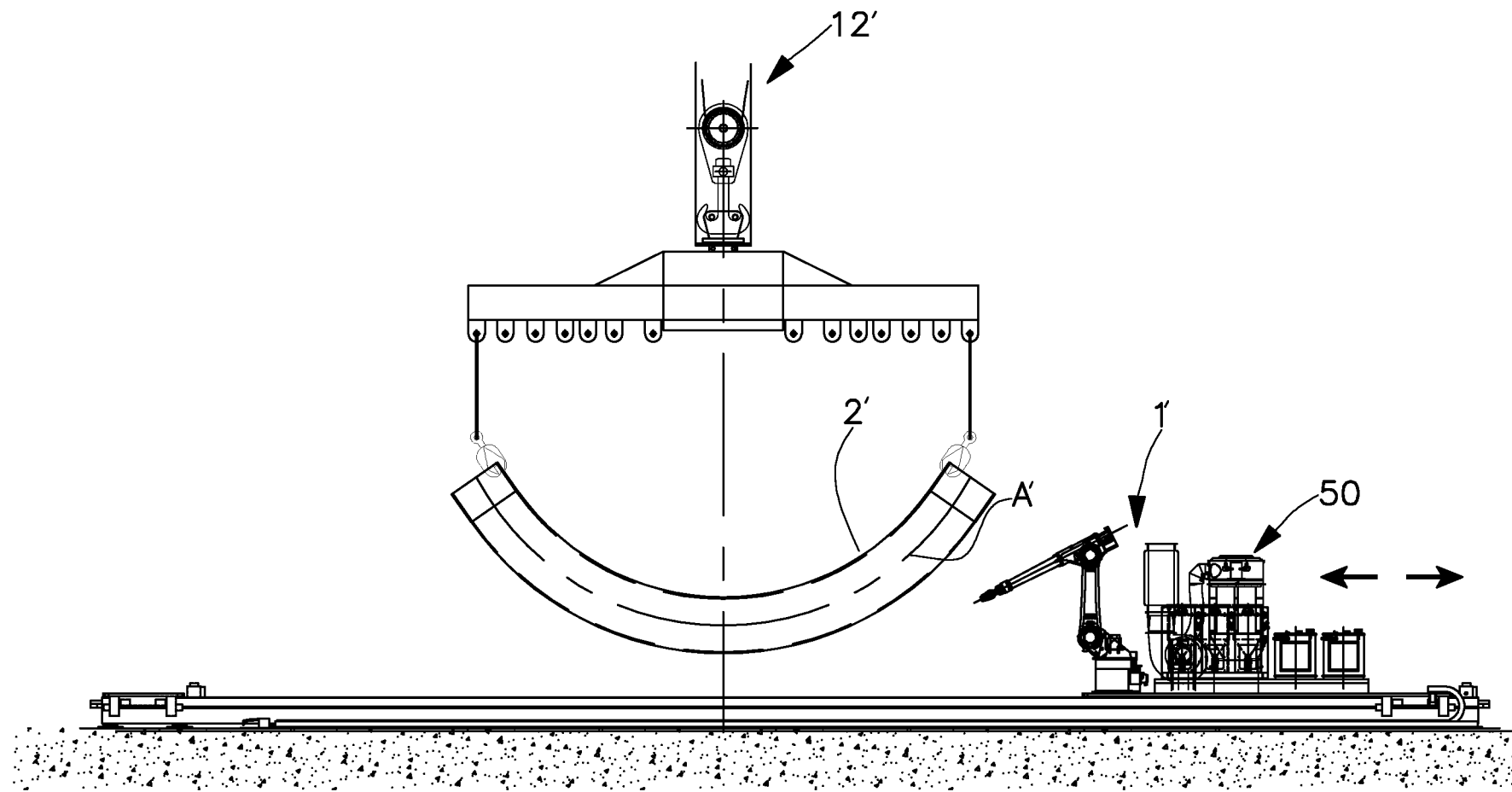
ФИГ. 2



ФИГ. 3

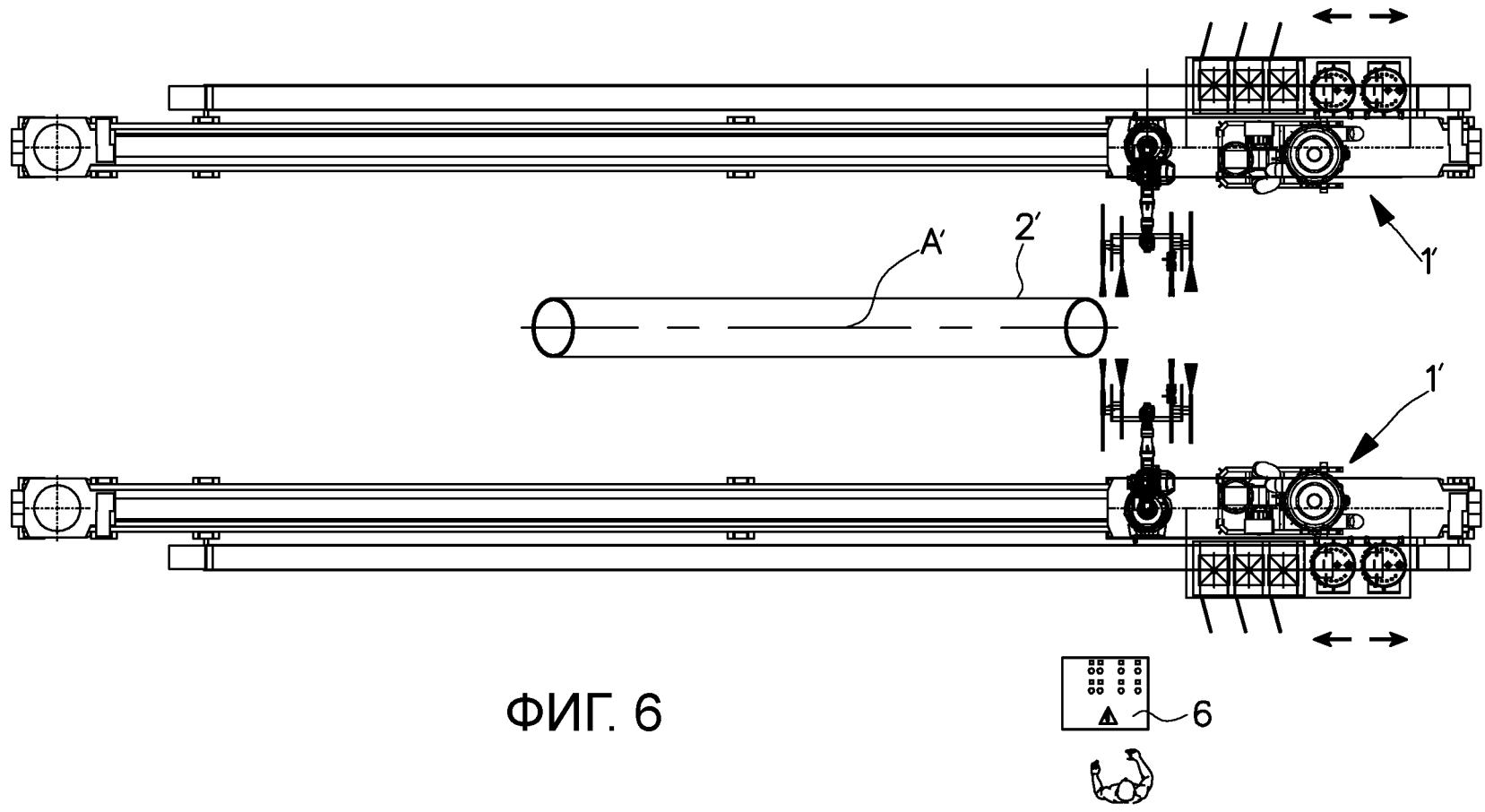


ФИГ. 4

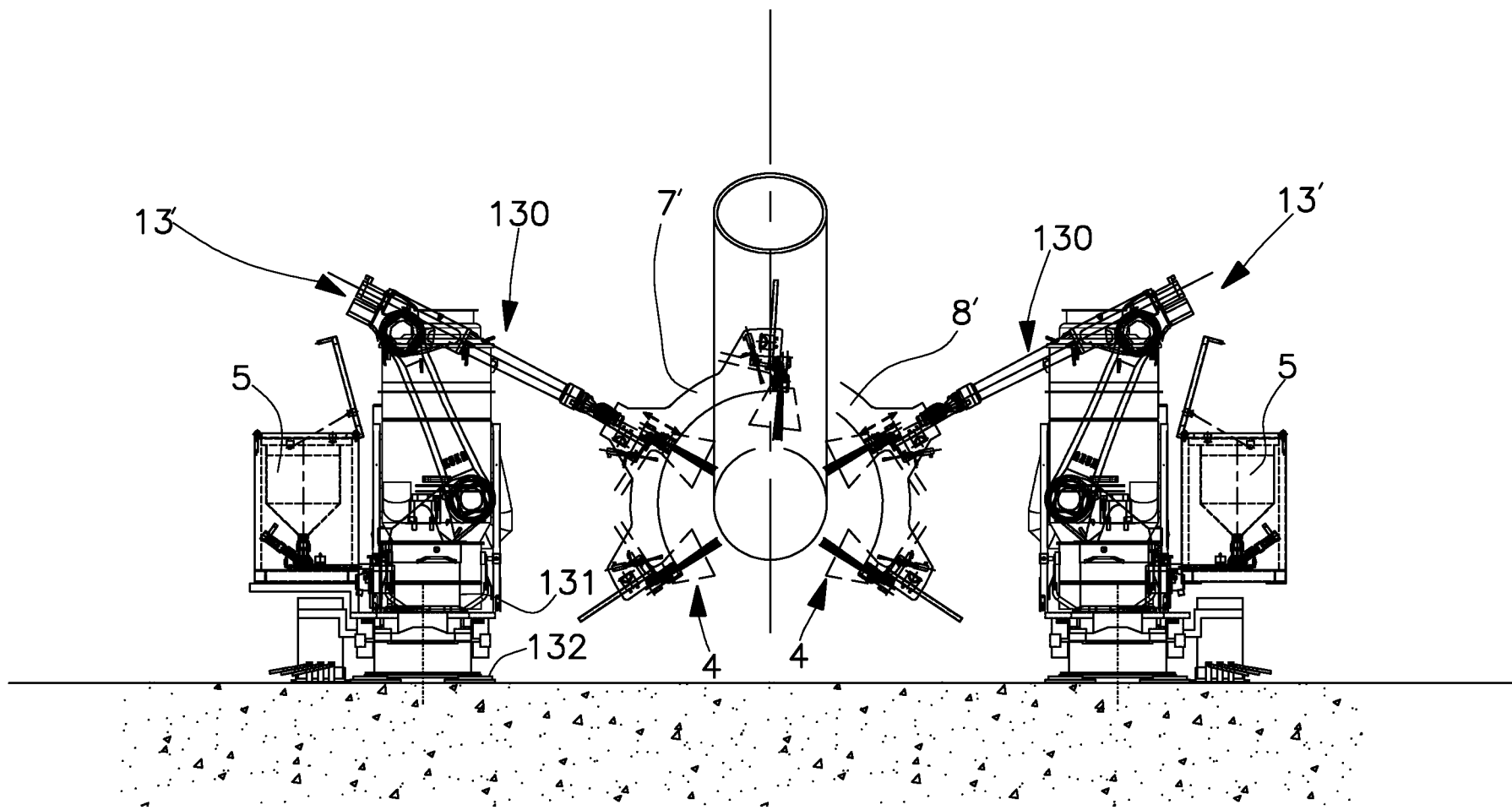


5/9

ФИГ. 5



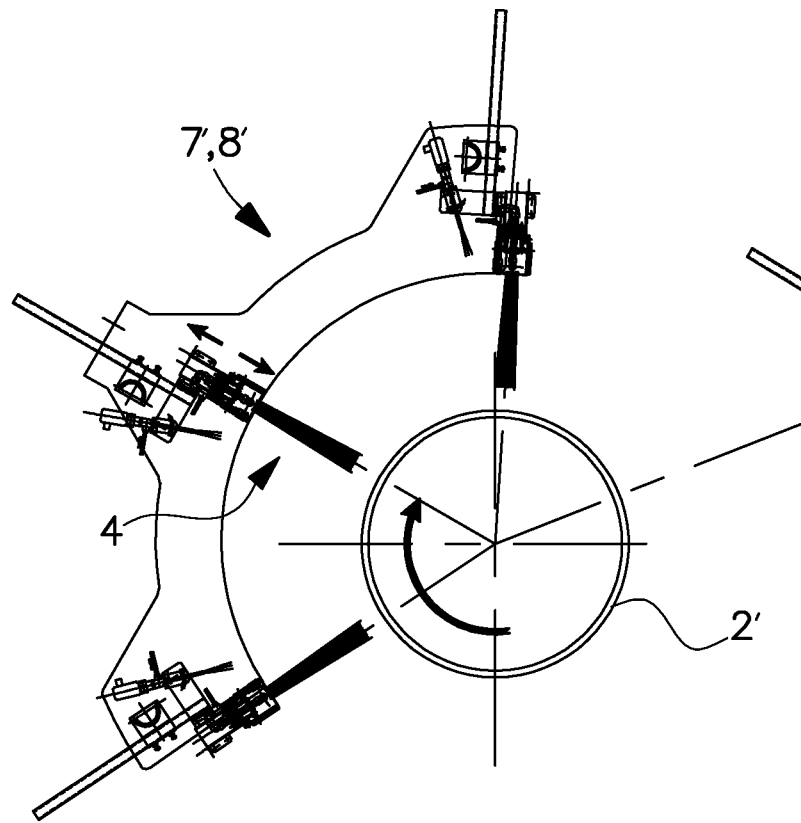
ФИГ. 6



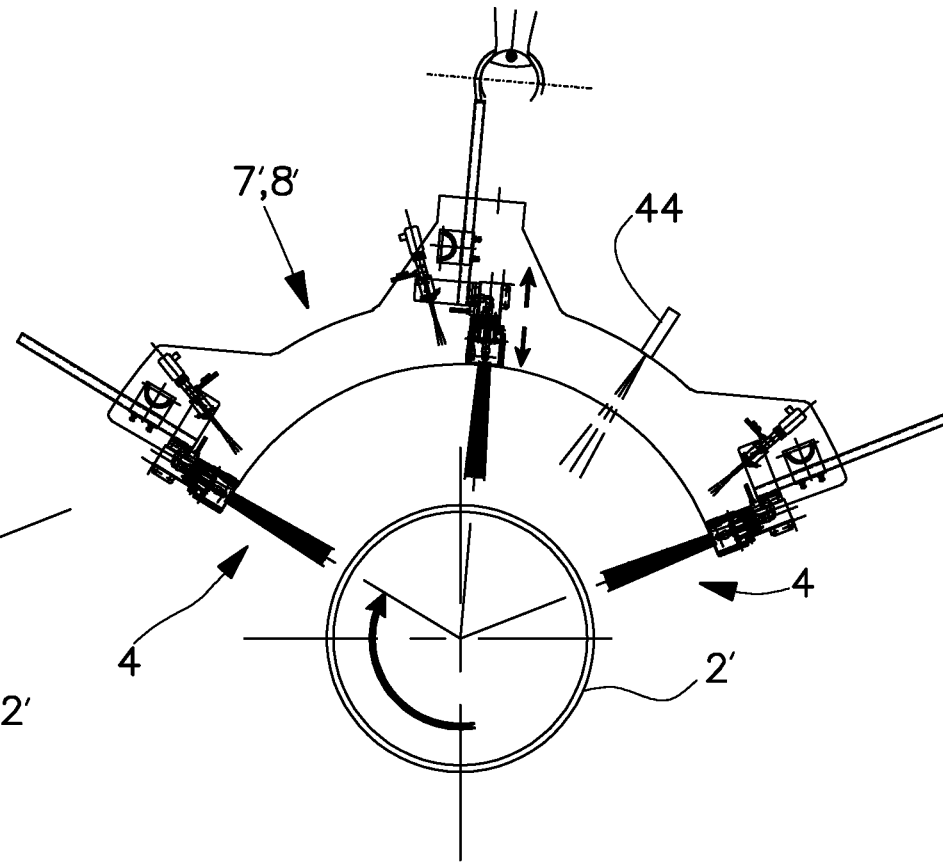
7/9

ФИГ. 7





ФИГ. 9



ФИГ. 10