



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014134212/02, 27.07.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.03.2012 IT RN2012A000016

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2016 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 27.10.2016 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 102006008622 A1, 30.08.2007;SU 253016 A1, 01.01.1969;RU 2169440 C2, 20.06.2001; US 2002000292 A1, 03.01.2002;DE 19631534 A1, 29.01.1998. US 2010180736 A1, 22.07.2010.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 23.10.2014

(86) Заявка РСТ:
IB 2012/053838 (27.07.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/140208 (26.09.2013)

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

**ТАБАНЕЛЛИ, Джорджо (ИТ),
ГУЛЬМИНЕЛЛИ, Марко (ИТ)**

(73) Патентообладатель(и):

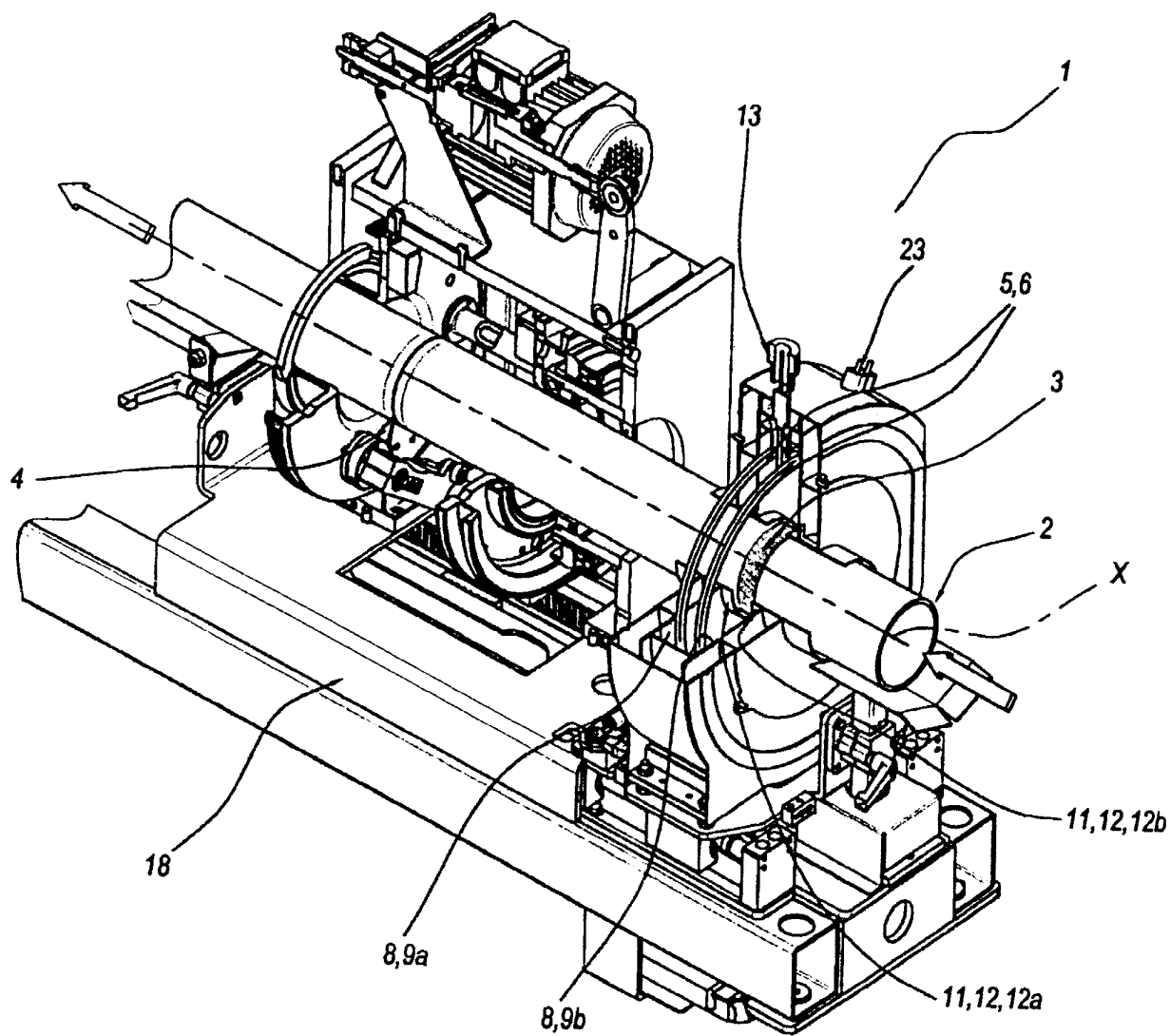
Сика С.п.А. (ИТ)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗРЕЗАНИЯ ТРУБЫ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки труб, изготовленных из термопластичного материала, и может быть использовано, в частности, для резки труб. Способ включает выполнение локального окружного нагрева кольцевой части (3) трубы (2) до заданной рабочей температуры посредством нагревательного средства (5), имеющего по меньшей мере одно устройство (6) для излучения электромагнитных волн в направлении

продольной оси трубы, выполненное с возможностью отражения по меньшей мере части электромагнитных волн в сторону кольцевой части (3) трубы (2). Резку трубы (2) по нагретой кольцевой части (3) осуществляют с использованием режущего инструмента (4). Использование изобретения позволяет повысить качество обработки труб. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B26D 3/16 (2006.01)**B26D** 7/10 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014134212/02, 27.07.2012**(24) Effective date for property rights:
27.07.2012

Priority:

(30) Convention priority:
23.03.2012 IT RN2012A000016(43) Application published: **20.05.2016** Bull. № 14(45) Date of publication: **27.10.2016** Bull. № 30(85) Commencement of national phase: **23.10.2014**(86) PCT application:
IB 2012/053838 (27.07.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/140208 (26.09.2013)

Mail address:

191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):

**TABANELLI Giorgio (IT),
GULMINELLI Marco (IT)**

(73) Proprietor(s):

Sica S.p.A. (IT)(54) **METHOD AND DEVICE FOR CUTTING PIPE MADE FROM THERMOPLASTIC MATERIAL**

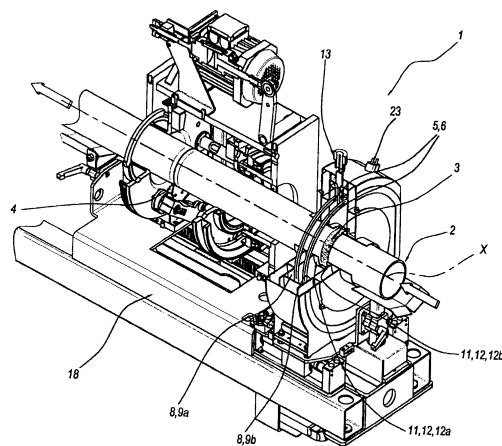
(57) Abstract:

FIELD: pipes.

SUBSTANCE: invention relates to processing of pipes made from thermoplastic material, and can be used, in particular, for cutting pipes. Method involves performing local circumferential heating circular part (3) of tube (2) to preset operating temperature by heating means (5), having at least one device (6) for emitting electromagnetic waves in direction of longitudinal axis of pipe, configured to reflect at least part of electromagnetic waves towards circular part (3) of tube (2). Cutting of pipe (2) at heated annular part (3) is carried out using cutting tool (4).

EFFECT: use of the invention provides higher quality of pipes.

14 cl, 12 dwg



Фиг. 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к способу и устройству для обработки труб, изготовленных из термопластичного материала, а более конкретно, к способу и устройству для разрезания трубы, изготовленной из термопластичного материала.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Трубы из термопластичного материала используются, например, в виде жестких труб для санитарно-гигиенических целей, для наружных водосточных труб, для распределения воды и для стоков. Трубы, изготовленные из термопластичного материала, получают с помощью процесса экструзии на установке, которая вытягивает материал в пластическом состоянии, с помощью шнека, который вращается внутри цилиндра, через пресс-форму подходящей формы и размеров.

Установка по производству труб известна как экструзионная линия, и она содержит множество устройств, каждое из которых предназначено для выполнения конкретной функции.

В этой системе, как правило, присутствует устройство, обычно расположенное на конце линии, известное как «резак».

Это устройство предназначено для разрезания трубы на отрезки точной и заданной длины.

Это устройство содержит режущий узел, установленный на подвижной каретке, синхронизированной с трубой и оснащенной зажимными средствами, предназначенными для соединения с трубой во время выполнения операции по разрезанию.

Со ссылкой на движение обрабатываемого инструмента относительно оси трубы, существуют два различных типа режущего устройства: устройство для разрезания ножничного типа и устройство планетарного типа.

Машины для разрезания ножничного типа отличаются тем, что в них рабочее движение режущего инструмента и направление движения перпендикулярны оси трубы, тогда как планетарные фрезы отличаются тем, что в них рабочее движение режущего инструмента происходит с круговым движением относительно оси трубы.

Со ссылкой на сам разрез, существуют способы разрезания без удаления материала и способы разрезания с удалением материала.

Способы разрезания без удаления материала могут быть использованы только для материалов, которые трудно поддаются обработке и имеют ограниченную твердость, т.е. материалов, характеризующихся высокой устойчивостью к динамическим нагрузкам и плохой устойчивостью к проникновению режущих инструментов. Примеры жестких материалов с ограниченной твердостью представляют собой термопласты PE, PP и PV.

Более конкретно, эти материалы могут быть разрезаны с помощью режущих инструментов, выполненных в виде лезвий с одной или несколькими режущими кромками, или с круговыми дисковыми ножами, свободно вращающимися вокруг соответствующей оси, или с помощью гильотинных ножей.

Более конкретно, следует отметить, что эти способы разрезания могут быть использованы для труб с относительно небольшой толщиной стенок; с другой стороны, эти способы разрезания трудно осуществить для труб, имеющих особенно большую толщину стенок, так как режущий инструмент (как правило, имеющий форму круглого диска), может быть подвержен большим механическим напряжениям, которые благоприятствуют деформации.

Для материалов с особенно высокой твердостью и склонным к хрупкости механическим характеристикам вышеупомянутые способы разрезания без удаления

материала не являются практичными, поскольку эти способы приводят к повреждению трубы во время разрезания (с возможным повреждением инструмента), и, в любом случае, разрез будет неточным; в этом случае трубу разрезают с помощью способов разрезания с удалением материала.

5 Режущее устройство для осуществления этих способов содержит металлические дисковые пилы, которые имеют много зубцов или имеют поверхностное покрытие, выполненное из абразивного материала.

Следует отметить, что разрезание с удалением материала образует большое количество стружки, которая должна быть немедленно удалена из зоны разрезания, чтобы избежать неправильной работы режущего устройства и/или других
10 расположенных поблизости устройств.

Кроме того, эта стружка вредна для пользователя и может электростатически заряжаться и прилипать к стенкам трубы, делая последующую обработку трубы практически невозможной.

15 С использованием материалов конкретных типов, которые особенно богаты минеральным наполнителем, добавленным к основному полимеру, например труб, изготовленных из аморфного материала, такого как PVC-U, ABS и PMMA, наблюдается образование пыли, которая, если ее должным образом не удалять из области резания, может привести к повреждению механических элементов устройства и быть вредной
20 для операторов.

Следует также отметить, что способы разрезания с удалением материала создают вредные вибрации, которые передаются к элементам машины.

Другой процесс обработки, который может быть выполнен на трубе в экструзионной линии или также в автономном режиме, представляет собой снятие фаски на концах.

25 Этот процесс выполняют дальше по линии после обработки.

Эту обработку выполняют на конце куска трубы, и она состоит в создании, путем удаления материала, фаски на конце куска трубы для обеспечения возможности герметичного соединения с крышкой или колпаком, т.е. с широким концом другого куска трубы.

30 Следует отметить, что эта операция может быть выполнена одновременно с процессом разрезания или после процесса разрезания.

В свете вышеизложенного имеет место осознанная потребность в создании способа и устройства, способного обрабатывать трубы (в частности, выполнять разрезание и снятие фаски) без удаления материала (т.е. без образования стружки и/или пыли).

35 Еще более конкретно, эта потребность особенно ощущается в способе и устройстве, выполненном также с возможностью разрезания и снятия фасок с труб с особенно большой толщиной стенок и/или труб, имеющих особо высокую твердость и механическую хрупкость.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

40 Цель данного изобретения заключается в удовлетворении вышеуказанных потребностей путем создания способа и устройства для разрезания трубы.

Другой целью настоящего изобретения является обеспечение возможности разрезания труб, изготовленных из термопластичного материала любого типа, имеющих любую толщину и размер, получая при этом конечный продукт высокого качества.

45 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Технические характеристики изобретения со ссылкой на вышеуказанные цели, которые четко описаны в приведенной ниже формуле изобретения, и его преимущества очевидны из подробного описания, которое следует далее со ссылкой на прилагаемые

чертежи, которые иллюстрируют предпочтительный вариант выполнения изобретения, приведенный только в качестве примера без ограничения объема идеи изобретения, и на которых:

Фиг. 1 представляет собой вид в аксонометрии первого варианта выполнения устройства, выполненного в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 2 представляет собой вид сбоку устройства, показанного на Фиг. 1;

Фиг. 3 представляет собой разрез устройства, показанного на Фиг. 1;

Фиг. 4А-4Г схематически иллюстрируют несколько рабочих этапов второго варианта выполнения устройства, выполненного в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 5 представляет собой вид сбоку экструзионной линии трубы, в котором установлено устройство, выполненное в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 6 показывает альтернативный вариант выполнения детали устройства, выполненного в соответствии с настоящим изобретением.

Со ссылкой на прилагаемые чертежи позицией 1 обозначено устройство для обработки труб, изготовленных из термопластичного материала, выполненное в соответствии с настоящим изобретением. Выражение «трубы, изготовленные из термопластичного материала» используется для обозначения любой трубы, изготовленной из термопластичного материала, например трубы из PVC-U, PMMA, ABS (аморфные термопласты), PE, PP и PB (полукристаллические термопласты) и т.д.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

Способ обработки трубы 2, изготовленной из термопластичного материала, в соответствии с настоящим изобретением включает следующие этапы:

- а) локальный и окружный нагрев определенного участка части 3 трубы 2 при заданной рабочей температуре;

- б) обработку, используя инструмент 4, нагретой осевой части 3.

Следует отметить, что указанный определенный участок части 3 показан на прилагаемых чертежах с помощью наклонных линий.

Что касается этапа а) нагрева, то часть 3 трубы 2 нагревают по окружности, то есть по всей окружности трубы 2.

Этот нагрев представляет собой по существу локальный нагрев, потому что он включает не всю трубу, а только ее часть.

Более конкретно, следует отметить, что выражение «определенный участок осевой части» означает участок, имеющий ограниченную осевую протяженность (предпочтительно меньше, чем диаметр трубы).

Более конкретно, нагревают только часть 3, на которой выполняют обработку с использованием инструмента 4.

Следует отметить, что нагреваемая осевая часть 3 имеет осевую протяженность как функцию толщины (стенки) и/или диаметра трубы 2.

Более конкретно, в соответствии с этим аспектом осевая протяженность осевой части 3 пропорциональна толщине стенки и/или диаметру трубы 2.

Следует, однако, отметить, что осевая протяженность режущей части 3, которая является слишком большой, может определять, в последующих операциях (в частности, во время разрезания), неприемлемые постоянные деформации трубы 2.

Со ссылкой на заданную рабочую температуру (то есть температуру нагрева), внимание обращается на следующее.

Для материалов с аморфной структурой (PVC-U, PMMA, ABS) заданная температура нагрева зависит от так называемой температуры перехода материала в стекловидное состояние (температуры стеклования); более конкретно, на этапе а) нагревание проводят

при температуре более высокой, чем температура стеклования обрабатываемой трубы 2.

Известно, что термопластичные материалы (PVC-U, PMMA, ABS) характеризуются температурой, или в более общем случае диапазоном температур, так называемой температурой (Tg) стеклования, в котором материал имеет сложное вязкопластическое механическое поведение, т.е. он имеет тенденцию к «размягчению».

В качестве примера, типичные температуры стеклования некоторых термопластичных материалов с аморфной структурой, приведены ниже:

10	- PVC-U	Tg=75-80 градусов Цельсия;
	- PMMA	Tg=105-120 градусов Цельсия;
	- ABS	Tg=95-105 градусов Цельсия.

Со ссылкой на трубы, изготовленные из полукристаллического термопластичного материала, заданная температура нагрева меньше, чем (как правило, близка к) температура плавления материала трубы 2: температуры стеклования для этих материалов близки или даже меньше чем 0 градусов Цельсия, и при температуре окружающей среды эти материалы уже находятся при температуре, более высокой, чем температура стеклования.

В качестве примера, температура плавления PP составляет 165 градусов Цельсия, а возможная заданная температура нагрева для этого материала может составлять 140 градусов Цельсия.

Процесс нагрева, локализованный в области разрезания, должен происходить без повреждения, плавления или горения материала.

Предпочтительно, этап нагрева включает этап излучения электромагнитных волн в направлении осевой части 3 трубы 2.

Предпочтительно, электромагнитные волны излучаются по окружности, т.е. по всей окружности трубы.

Следует отметить, что выражение «излучаются по окружности» означает, что волны излучаются в кольцевом направлении, для перехвата наружной поверхности части 3 трубы, а оттуда распространяются в сторону внутренних слоев части 3 трубы.

Таким образом, предпочтительно, участок 3 трубы нагревается с помощью электромагнитных волн, падающих на наружную поверхность части 3 трубы.

Следует отметить, что электромагнитные волны распространяются через стенки трубы 2, для нагрева всего участка 3 трубы 2 в очень короткий промежуток времени.

Предпочтительно, электромагнитные волны излучаются по всей окружности трубы равноотстоящим образом.

Электромагнитные волны излучаются в основном в диапазоне от 0,8 до 4 микрон.

Следует отметить, что, предпочтительно, этап нагрева включает этап отражения электромагнитных волн, излучаемых в направлении осевой части 3 трубы 2.

Другими словами, часть электромагнитных волн, излучаемых источником, направлена к части 3 трубы 2, тогда как другая часть перенаправляется путем одного или нескольких отражений по направлению к части 3 трубы 2.

Это отражение достигается с помощью отражающего средства 8, которое описано более подробно ниже.

В соответствии с другим аспектом этап нагрева предпочтительно включает измерение температуры части 3 трубы 2, для управления нагревом в зависимости от измеряемой температуры.

Другими словами, в соответствии с этим аспектом температуру части 3 трубы 2 измеряют таким образом, чтобы изменить ее до заданной (или рабочей) температуры.

Следует отметить, что, предпочтительно, измерение температуры осуществляют с помощью датчика 13; еще более предпочтительно, измерения проводят с помощью датчика 13 бесконтактного типа (предпочтительно, оптическим пирометром).

Со ссылкой на вышеуказанный этап b) обработки нагретой части 3 трубы 2, следует отметить, что этот тип обработки может состоять из разрезания (операция М) или снятия фаски на конце трубы 2 (операция b2).

Следует отметить, что последующее описание описывает также способ и соответствующее устройство для отдельного осуществления операции b2 по снятию фаски: этот способ и это устройство находятся в пределах объема защиты, обеспечиваемой данным изобретением, исключительно в сочетании со способом и соответствующим режущим устройством, предназначенным для выполнения операции М разрезания.

Со ссылкой на операцию М разрезания, выполняемую в соответствии с этим способом, после нагрева части 3 трубы 2 до заранее заданной температуры, в нагретой части 3 выполняют разрезание с помощью инструмента 4.

Следует отметить, что для выполнения операции разрезания осевая протяженность нагретой части 3 предпочтительно меньше, чем диаметр трубы 2 (еще более предпочтительно меньше радиуса), тогда как для операции по снятию фаски на конце трубы осевая протяженность нагретой части 3 предпочтительно меньше, чем диаметр трубы 2 (еще более предпочтительно меньше радиуса), и больше, чем осевая протяженность фаски (предпочтительно, по меньшей мере в два раза больше, чем осевая протяженность фаски).

Следует отметить, что режущий инструмент 4, предпочтительно, представляет собой ножевой инструмент.

В качестве альтернативы, инструмент 4 представляет собой инструмент гильотинного типа.

Следует отметить, что инструмент имеет 4 лезвие.

Со ссылкой на рабочее движение ножевого инструмента, устройство 1 выполнено таким образом, что инструмент 4 выполнен с возможностью перемещения с направлением перемещения, перпендикулярным (в радиальном направлении) оси трубы 2, и, одновременно, таким образом, что инструмент 4 выполняет круговое перемещение относительно оси трубы 2.

Другими словами, режущий инструмент 4 выполняет комбинированное перемещение, погружаясь в радиальном направлении (внутри толщины трубы) и вращаясь вокруг оси Х трубы 2.

Режущий инструмент 4, выполняющий комбинированное перемещение такого типа, описывает в пространстве по существу спиральную траекторию вокруг оси трубы 2.

Таким образом, в целом, инструмент 4 представляет собой режущий инструмент, выполненный с возможностью разрезания трубы 2 (то есть отделения материала без удаления стружки) в нагретой части 3.

Следует отметить, что в соответствии с настоящим изобретением факт разрезания на участке 3 трубы 2, нагретой заранее (до температуры, выше, чем температура стеклования) обеспечивает возможность разрезания трубы 2 особенно чистым и точным образом, не создавая изъянов в разрезе (деформаций, больших поверхностных неровностей, дефектов и т.д.), и без удаления материала

Преимуществом этого процесса разрезания является то, что в нем обеспечивается возможность избежать образования отходов и пыли, так как разрез выполняют путем отделения материала без удаления материала.

Этот процесс обработки трубы преодолевает все вышеупомянутые недостатки, связанные с созданием отходов и пыли, поскольку разрез выполняют без удаления материала.

Этот процесс, предпочтительно, применим к термопластичным материалам с аморфной структурой, а также к полукристаллическим термопластичным материалам.

Преимущества процесса разрезания труб, выполненного в соответствии с идеями настоящего изобретения, заключаются в следующем:

- отличное качество поверхности трубы, в которой выполнен разрез (по причине отсутствия очевидных изъянов поверхности);

- низкая выходная мощность, требуемая от приводов, предусмотренных для выполнения перемещения для разрезания,

- снижение скорости износа инструмента.

Фигуры 4А-4F иллюстрируют последовательность операций в отношении операции по снятию фаски (b2) на части 3 трубы 2.

Следует отметить, что если этап обработки состоит в операции по снятию фаски (операция b2) на части 3 трубы 2, то инструмент 4 в соответствии с первым вариантом выполнения содержит пуансон 14 и наружное охватывающее кольцо 15, работающее совместно с пуансоном для снятия фаски на конце той части 3 трубы, которая была заранее нагрета (этап а).

Пуансон 14 откалиброван на внутренний диаметр трубы и выполнен с возможностью вставления в трубу.

С другой стороны, наружному охватывающему кольцу 15 придана форма для деформирования конца трубы 2 в направлении оси X трубы (в радиальном направлении).

В этом отношении следует отметить, что наружное охватывающее кольцо 15 содержит коническую концевую часть 19, выполненную с возможностью расплющивания (в радиальном направлении) конца трубы 2, как описано более подробно ниже.

В соответствии с этим вариантом выполнения устройство 1 предпочтительно также содержит передний фланец 16, выполненный с возможностью образования осевого упора во время выполнения операции по снятию фаски на конце трубы 2.

Операция по снятию фаски на конце трубы 2 состоит в уменьшении толщины трубы 2 в этом направлении, для создания фаски на конце трубы 2.

Ниже приводится описание предпочтительного, неограничивающего примера операции по снятию фаски (операция b2), выполняемой устройством 1.

Следует отметить, что в соответствии с предпочтительным вариантом выполнения операция включает вставление пуансона 14 внутрь трубы 2 (Фиг. 4В-4С).

После вставления пуансона 14 охватывающее кольцо 15 располагают таким образом, чтобы разместить внутри него конец трубы 2.

Передний фланец 16 перемещают близко (на заранее заданное расстояние) к концу трубы 2 (Фиг. 4D).

Следует отметить, что дальше (Фиг. 4Е) пуансон 14 извлекают из трубы 2; причем во время извлечения пуансона 14 из трубы 2 часть материала конца трубы 2 сжимается между охватывающим кольцом 15 и пуансоном 14 за счет совместного действия кольца 15 и пуансона 14: таким образом, на трубе 2 формируется фаска.

Следует отметить, что во время выполнения операции по формированию фаски имеется удлинение конца трубы 2, которое удлиняет трубу 2, пока она не войдет в контакт с передним фланцем 16.

По этой причине передний фланец 16 обеспечивает, при использовании, возможность ограничения удлинения трубы 2.

Следует также отметить, что фаску выполняют на наружной поверхности трубы 2.

Следует также отметить, что устройство 1 снабжено зажимом 20, выполненным с возможностью фиксации трубы 2 во время выполнения операции по снятию фаски на конце.

5 Следует отметить, что в проиллюстрированном примере кольцо 15 является по существу трубчатым; в соответствии с альтернативным вариантом выполнения, показанным на Фиг. 6, кольцо 15 заменено одним или несколькими прижимными блоками 21, выполненными с возможностью воздействия на часть окружности трубы 2.

10 Предпочтительно, устройство 1 содержит три прижимных блока 21, расположенных с угловым смещением друг от друга. Этот альтернативный вариант выполнения для снятия фасок на конце трубы 2 включает, после того как пуансон 14 был вставлен и передний фланец был установлен, как описано выше, вращение трубы 2 относительно прижимного блока 21.

15 По этой причине устройство 1 выполнено с обеспечением возможности относительного вращения прижимного блока 21 (или, в целом, прижимных блоков 21) относительно трубы 2.

Предпочтительно, прижимные блоки 21 вращаются относительно оси X трубы 2 таким образом, чтобы сформировать фаску на всей окружности концевой части 3 трубы 2.

20 Следует отметить, что, в целом, прижимные блоки 21 или охватывающее кольцо 15, образуют, совместно с пуансоном 14, средства расплющивания в радиальном направлении относительно конца трубы 2.

Следует также отметить, что прижимные блоки 21 или охватывающее кольцо 15 образуют, в целом, контактное средство, выполненное с возможностью работы совместно с пуансоном 14, с тем чтобы расплющивать конец трубы для формирования фаски.

Следует отметить, что операция по формированию фаски идет за счет пластической деформации материала, который после нагрева находится в «размягченном» состоянии: по этой причине, предпочтительно, отходы и пыль не создаются и все вышеупомянутые недостатки известного уровня техники преодолеваются.

Таким образом, вышеупомянутая операция по формированию фаски представляет собой операцию по пластической деформации, выполняемую над заранее нагретой концевой частью трубы 3.

35 Следует отметить, что в соответствии с настоящим изобретением этап деформации пластмассы включает этап вставления пуансона 14 внутрь концевой части 3 трубы и этап расплющивания концевой части 3 трубы 2 между пуансоном 14 и контактным элементом 15, 21, находящимся в контакте с наружной концевой частью 3 трубы 2.

Ниже, со ссылкой на прилагаемые чертежи Фиг. 1-3, описан первый вариант выполнения устройства 1.

Следует отметить, что устройство оснащено инструментом 4 для разрезания трубы 2 таким образом, чтобы осуществлять операцию М по разрезанию трубы 2; тем не менее, следует отметить, что в соответствии с настоящим изобретением вместо режущего инструмента 4 устройство 1 может содержать инструмент 4 для снятия фаски, чтобы выполнять операции b2 по снятию фаски.

По этой причине описание со ссылкой на средство 5 нагревания части 3 трубы 2 устройства 1 применимо как к устройству 1 с режущим инструментом 4, так и к устройству 1 с инструментом 4 для снятия фаски.

Устройство 1 может быть установлено в экструзионной линии L (пример этой линии показан на Фиг. 5) для разрезания или снятия фаски с трубы 2.

В качестве альтернативы, устройство 1 может быть установлено вне линии L, для выполнения операций над кусками трубы 2.

5 Устройство 1 для обработки трубы 2, изготовленной из термопластичного материала, содержит, в комбинации:

- нагревательное средство 5, предназначенное для нагрева осевой части 3 трубы 2 до заданной температуры;

- инструмент 4 для обработки нагретой осевой части 3 трубы 2.

10 Инструмент 4 и нагревательное средство 5 предпочтительно закреплены на одной и той же опорной каретке 18, выполненной с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль направления осевой протяженности трубы 2.

Таким образом, каретка 18 может следовать за (то есть перемещаться с той же скоростью) трубой 2, выходящей из экструзионной линии, таким образом, чтобы
15 осуществлять обработку и нагрев трубы, перемещающейся вдоль линии.

Следует отметить, что на каретке 18 можно идентифицировать устройство 17 для поддержки нагревательного средства, нагревательную плоскость R и две плоскости T и S обработки (на которых выполняют соответственно разрезание и снятие фаски).

В соответствии с предпочтительным вариантом выполнения нагревательное средство
20 5 содержит по меньшей мере одно устройство 6 для излучения электромагнитных волн.

Предпочтительно, устройство 6 предназначено для излучения электромагнитных волн главным образом в диапазоне от 0,8 до 4 мкм (что соответствует инфракрасному диапазону).

Следует отметить, что, как показано на Фиг. 1 и 3, излучательное устройство 6
25 выполнено с возможностью излучения электромагнитных волн по окружности в направлении осевой части 3 трубы 2: таким образом, весь участок 3 трубы 2 нагревается простым способом и без использования средств перемещения (то есть часть 3 трубы нагревается по всей окружности).

Устройство 6 содержит по меньшей мере один источник 7a, 7b излучения с
30 вольфрамовой нитью накаливания.

В варианте выполнения, показанном на чертежах, устройство 6 содержит пару источников 7a, 7b излучения с нитью накаливания, которые индивидуально имеют номера позиций 7a и 7b.

Следует отметить, что каждый источник 7a, 7b излучения содержит соответственно
35 вольфрамовую нить, намотанную в контур, имеющую первый конец и второй конец.

Предпочтительно, источники 7a, 7b излучения расположены с угловым смещением друг от друга для компенсации любой несимметричности углового излучения каждого излучательного устройства (например, имеется возможная несимметричность в секторе контура излучательного устройства, в котором установлены разъемы 23 источника
40 питания).

Следует отметить, что устройство 1 содержит дополнительное средство 8 для отражения электромагнитных волн, предназначенное для отражения электромагнитных волн, излучаемых устройством 6, и направления их к части 3 трубы 2.

Отражающее средство 8, следовательно, имеет одну или несколько поверхностей,
45 предназначенных для отражения (с помощью одного или нескольких последовательных отражений) электромагнитных волн, излучаемых устройством 6, и направления их к части 3 трубы 2.

Таким образом, предпочтительно, подавляющая часть энергии, излучаемая

устройством 6, передается в часть 3 трубы 2 таким образом, чтобы способствовать нагреву трубы.

Предпочтительно, отражающее средство 8 содержит кольцевой экран, связанный с каждым источником 7a, 7b излучения с нитью накаливания, для направления волн, излучаемых устройством 6, от трубы 2 в направлении трубы 2.

Следует отметить поэтому, что кольцевой экран расположен на каждой нити 7a, 7b накаливания.

Предпочтительно, кольцевой экран содержит металлический материал; еще более предпочтительно, он содержит позолоченное покрытие.

В соответствии с проиллюстрированным примером отражающее средство 8 содержит пару отражателей 9, расположенных на противоположных сторонах и ограничивающих внутреннее отверстие 31 для вставления трубы 2.

Отражатели 9 индивидуально имеют номера позиций 9a и 9b.

Предпочтительно, отражатели 9 содержат зеркала, имеющие по существу гладкую правильную поверхность.

Каждый отражатель 9a и 9b имеет кольцевую форму.

Отверстие 31 для вставления трубы представляет собой внутреннее отверстие кольца, через которое предусмотрено прохождение трубы.

Более конкретно, следует отметить, что в варианте выполнения, изображенном на Фиг. 1 и 3, отражатели 9a и 9b расположены под прямым углом к оси X трубы 2.

В соответствии с другим аспектом устройство 1 содержит средство 11 для экранирования электромагнитных волн, предназначенное для обеспечения возможности передачи волн в направлении осевой части 3 трубы 2, и для предотвращения передачи к частям трубы 2, отличным от осевой части 3.

Другими словами, экранирующее средство 11 ограничивает область (осевую) для передачи излучения и область (осевую) для прекращения передачи излучения: это обеспечивает возможность нагрева определенной и ограниченной части трубы 2 таким образом, чтобы максимизировать результаты, получаемые в последующих выполняемых операциях (разрезание, снятие фаски).

В варианте выполнения, показанном на Фиг. 1-3, экранирующее средство 11 содержит трубчатый экран 12, проходящий в осевом направлении, предназначенный для размещения снаружи трубы 2.

Трубчатый экран 12 имеет периферийное отверстие 10 (или окно 10 нагрева) для обеспечения возможности передачи электромагнитных волн по направлению к осевой части 3 трубы 2.

Следует отметить, что трубчатый экран 12 предпочтительно состоит из двух частей 12a и 12b, которые могут быть соединены вместе для формирования экрана 12.

Следует отметить поэтому, что электромагнитные волны передаются к части 3 только через периферийное отверстие 10; электромагнитные волны блокируются на поверхности трубчатого экрана 12.

Следует отметить, что отражатели 9a и 9b, трубчатый экран и устройство 6 вместе образуют нагревательный блок 17, выполненный с возможностью передачи большого количества энергии к заданной осевой части 3 трубы 2.

Следует отметить, что ширина окна 10 нагрева задает осевую протяженность 3 нагреваемой трубы.

В соответствии с другим аспектом устройство 1 также содержит датчик 13, предназначенный для измерения температуры поверхности трубы 2 в осевой части 3 трубы 2, и средство для управления нагревательным средством 5, предназначенное для

управления нагревательным средством 5 в зависимости от измеряемой температуры.

Предпочтительно, датчик 13 представляет собой датчик оптического типа; еще более предпочтительно он представляет собой оптический пирометр.

5 Следует отметить, что в соответствии с настоящим изобретением отражатели 9a, 9b и участки 12a и 12b трубчатого экрана 12 заменяют, когда размер обрабатываемой трубы изменяется.

Со ссылкой на работу устройства 1 в процессе операции по разрезанию (операции М) в экструзионной линии L, следует отметить, что когда поперечное сечение трубы 2, в которой требуется выполнить разрез, расположено близко к окну 10 нагрева, 10 каретку 18 перемещают и синхронизируют (т.е. ее перемещают с той же самой скоростью) с трубой 2 таким образом, что окно 10 нагрева удерживается по центру требуемого поперечного сечения разрезания.

В этом состоянии приводят в действие источники 7a, 7b излучения и их оставляют включенными в течение времени, которое необходимо для нагрева части 3 трубы 2 до 15 заданной температуры нагрева.

Предпочтительно, трубу 2 выдерживают при заданной температуре нагрева в течение заданного времени (которое может быть функцией толщины трубы, диаметра и материала).

После этого направление перемещения каретки 18 меняют на обратное, а режущий 20 инструмент 4 размещают на нагреваемой части 3.

В это время каретку 18 снова синхронизируют с трубой 2 и приводят в действие средства для фиксации трубы 2.

Средства для фиксации трубы выполнены за одно целое с кареткой 18 и формируют часть устройства 1.

25 В это же время режущий инструмент 4 отрезает заранее нагретую часть 3 трубы 2.

После того как операция разрезания завершена, средство 4 выводят из взаимодействия с трубой 2, средства для фиксации трубы 2 отсоединяют от трубы 2, а устройство 1 устанавливают для выполнения нового цикла разрезания.

Этот способ разрезания, так называемый способ «на лету», подробно описан в 30 европейском патенте №0129515.

Следует отметить, что для того чтобы компенсировать переходные нагревательные процессы в вольфрамовой нити (которая должна достигать температуры приблизительно 2000 градусов Цельсия), источники 7a, 7b излучения должны быть включены заранее.

35 Следует отметить, что, как описано выше, устройство 1 содержит командный блок управления, выполненный с возможностью синхронизации перемещения каретки 18 с продвижением трубы 2.

Изобретение также описывает установку для обработки трубы 2, изготовленной из термопластичного материала, содержащую линию L для экструзии трубы 5 (показана на Фиг. 5), и устройство 1, расположенное на линии L для выполнения операции 40 разрезания и/или операции по снятию фаски на экструдированной трубе 2.

Следует отметить, что способ обработки, выполненный в соответствии с настоящим изобретением, представляет собой способ без удаления стружки.

45 Следует иметь в виду, что описанное изобретение является промышленно применимым и может быть модифицировано и адаптировано несколькими способами, не выходя за рамки объема изобретения. Кроме того, все детали осуществления изобретения могут быть заменены технически эквивалентными элементами.

Формула изобретения

1. Способ резки трубы (2) из термопластичного материала, включающий:
- выполнение локального окружного нагрева кольцевой части (3) трубы (2) до заданной рабочей температуры посредством нагревательного средства (5), имеющего по меньшей мере одно устройство (6) для излучения электромагнитных волн в направлении продольной оси трубы, выполненное с возможностью отражения по меньшей мере части электромагнитных волн в сторону кольцевой части (3) трубы (2),
- резку трубы (2) по нагретой кольцевой части (3) без удаления стружки с использованием режущего инструмента (4).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют электромагнитные волны с длиной волны в диапазоне от 0,8 до 4 мкм.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором термопластичный материал представляет собой материал с аморфной структурой, а заданная рабочая температура превышает температуру перехода материала трубы (2) в стекловидное состояние.

4. Способ по п. 1 или 2, в котором термопластичный материал представляет собой полукристаллический материал, а заданная рабочая температура имеет значение не выше температуры плавления материала трубы (2).

5. Устройство для резки трубы из термопластичного материала способом по п. 1, содержащее:

- нагревательное средство (5), выполненное с возможностью нагрева по окружности определенной кольцевой части (3) трубы (2) до заданной рабочей температуры и имеющее по меньшей мере одно устройство (6) для излучения электромагнитных волн в направлении продольной оси трубы (2),

- средство (8) для отражения электромагнитных волн, выполненное с возможностью отражения по меньшей мере части электромагнитных волн, излучаемых упомянутым устройством (6), в направлении кольцевой части (3) трубы (2),

- по меньшей мере один инструмент (4) для резки нагретой кольцевой части (3) трубы (2).

6. Устройство по п. 5, в котором режущий инструмент (4) имеет лезвие.

7. Устройство по п. 5, в котором режущий инструмент (4) представляет собой ножевой инструмент (4), который выполнен с возможностью совершения комбинированного перемещения с вращением вокруг оси (X) трубы (2) и с радиальным перемещением относительно оси трубы (2).

8. Устройство (1) по п. 5, в котором упомянутое устройство (6) для излучения выполнено с возможностью излучения электромагнитных волн в диапазоне от 0,8 до 4 мкм.

9. Устройство (1) по п. 5, в котором упомянутое устройство (6) для излучения содержит по меньшей мере один источник (7a, 7b) излучения с вольфрамовой нитью.

10. Устройство (1) по п. 5, в котором упомянутое средство (8) для отражения содержит пару кольцевых отражателей (9a, 9b), расположенных таким образом, что они обращены к противоположным сторонам упомянутого устройства (6) для излучения.

11. Устройство (1) по п. 5, которое снабжено экранирующим средством (11) для экранирования электромагнитных волн, установленное с возможностью передачи волн в направлении кольцевой части (3) трубы (2) и предотвращения их передачи к остальным частям трубы (2).

12. Устройство (1) по п. 11, в котором упомянутое экранирующее средство (11) содержит трубчатый экран (12), расположенный в осевом направлении, выполненный с возможностью размещения снаружи трубы (2) и имеющий периферийное отверстие (10) для обеспечения возможности прохождения электромагнитных волн в направлении

кольцевой части (3) трубы (2).

13. Устройство (1) по любому из пп. 5-12, содержащее датчик (13), выполненный с
возможностью измерения температуры поверхности кольцевой части (3) трубы (2), и
средство управления нагревательным средством (5), выполненное с возможностью
5 управления нагревательным средством (5) в зависимости от измеряемой температуры.

14. Установка для изготовления трубы (2) из термопластичного материала,
содержащая линию (L) для экструзии трубы (2) и устройство (1) для резки трубы по
любому из пп. 5-13, расположенное на указанной линии (L).

10

15

20

25

30

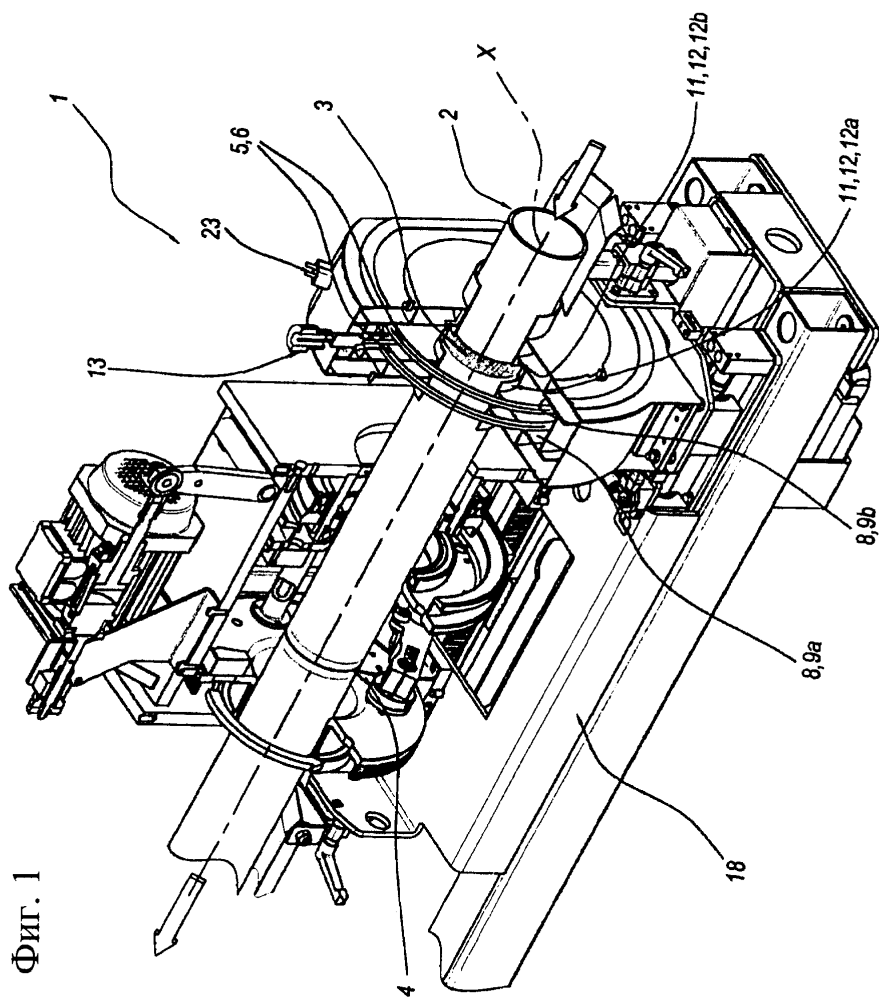
35

40

45

Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

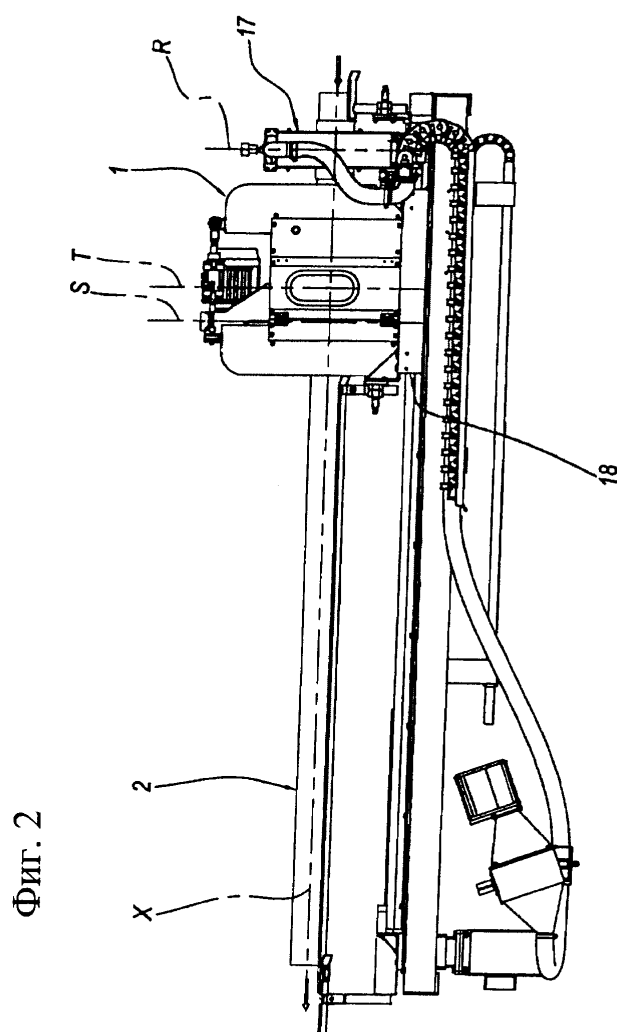
1/8



Фиг. 1

Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

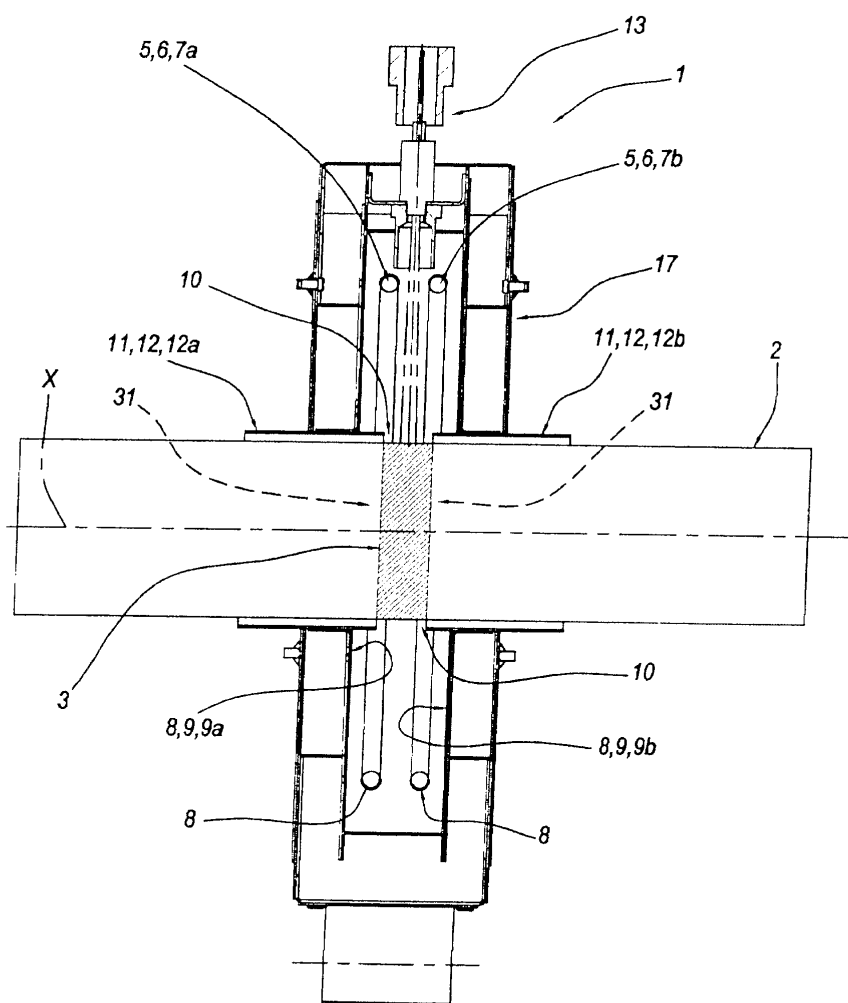
2/8



Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

3/8

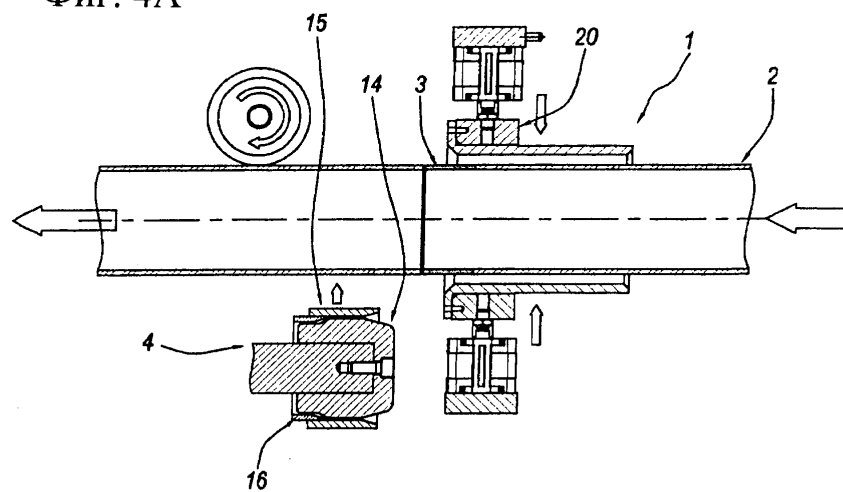
Фиг. 3



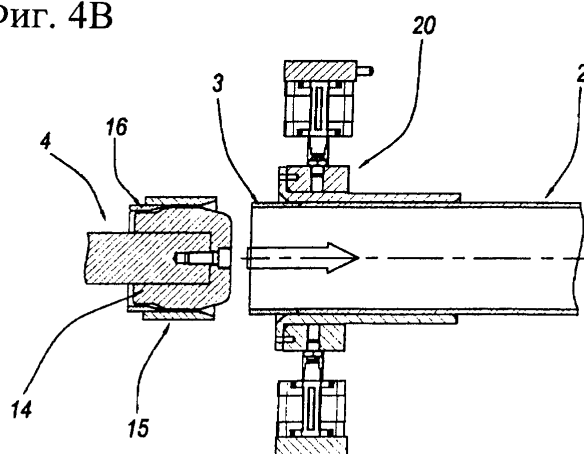
Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

4/8

Фиг. 4А



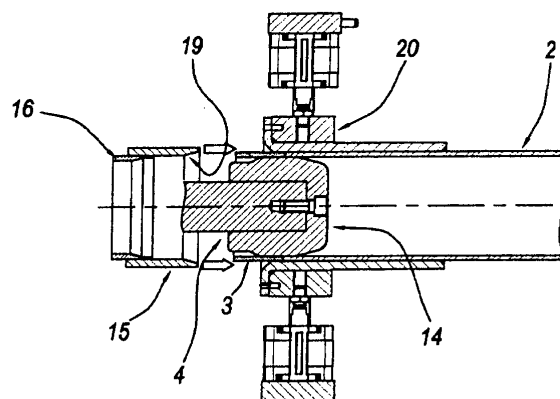
Фиг. 4В



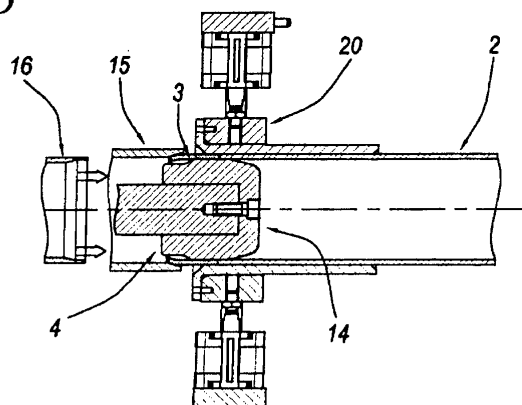
Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

5/8

Фиг. 4С



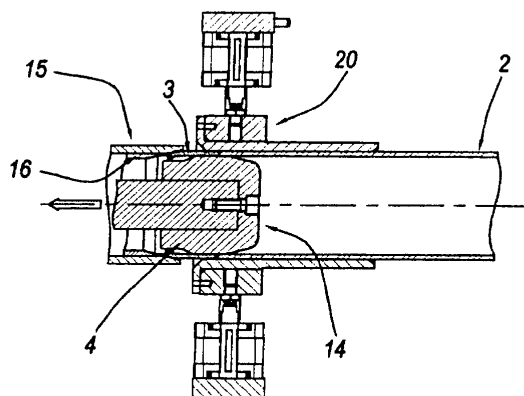
Фиг. 4D



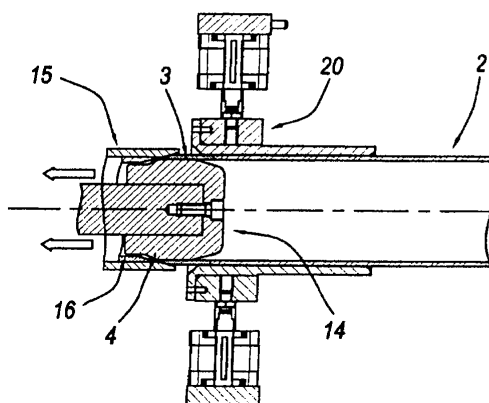
Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

6/8

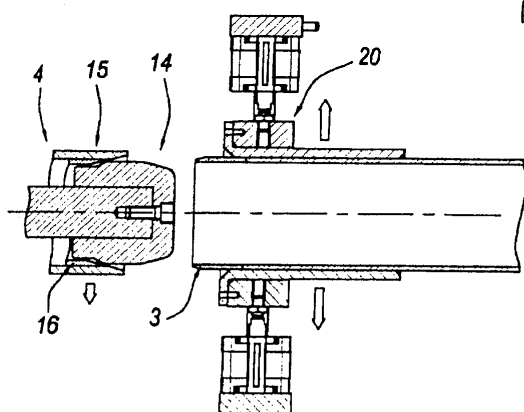
Фиг. 4Е



Фиг. 4F

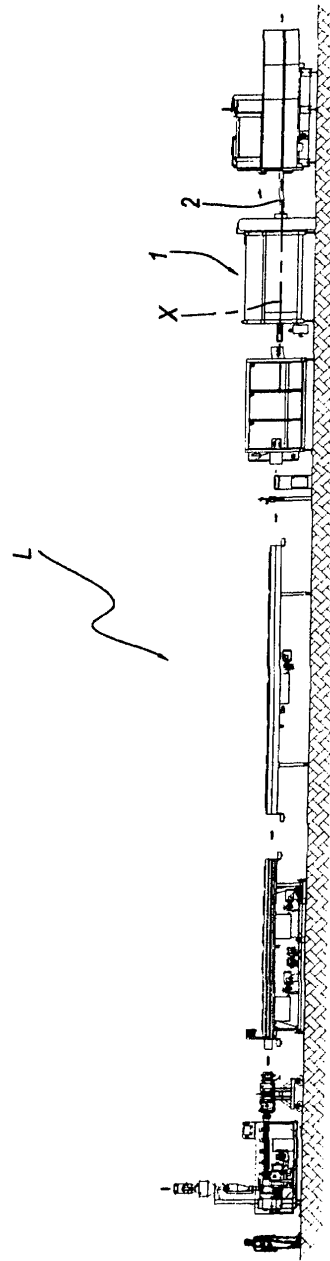


Фиг. 4G



Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

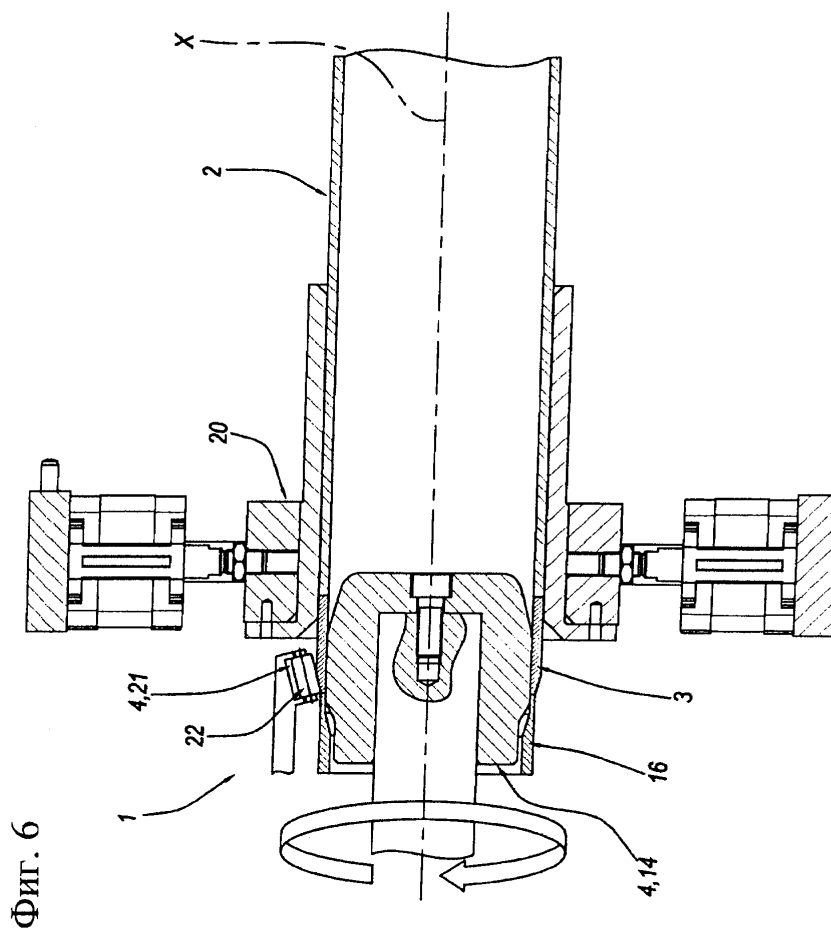
7/8



Фиг. 5

Способ и устройство для разрезания трубы,
изготовленной из термопластичного материала

8/8



Фиг. 6