

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202491188 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.06.21(22) Дата подачи заявки
2022.11.03(51) Int. Cl. *B05D 7/14* (2006.01)
B05D 1/42 (2006.01)
B05D 3/04 (2006.01)
B05D 1/28 (2006.01)
B05D 7/20 (2006.01)

(54) АППЛИКАТОР СМОЛЫ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ПРОВОЛОКУ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ

(31) 21207584.0

(32) 2021.11.10

(33) EP

(86) PCT/EP2022/080713

(87) WO 2023/083697 2023.05.19

(71) Заявитель:

НВ БЕКАЭРТ СА (BE)

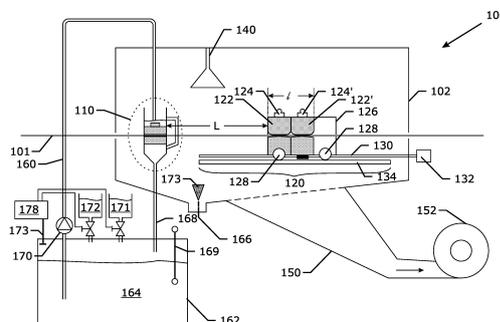
(72) Изобретатель:

Эггермонт Йонас, Гун Цзяньхуэй
(Кевин) (BE)

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) Объектами настоящего изобретения являются аппликатор для нанесения покрытия из смолы на металлическую проволоку, соответствующий способ нанесения покрытия из смолы на металлическую проволоку и установка, включающая в себя аппликатор, используемая при реализации данного способа. В области нанесения покрытия на металлическую проволоку, в частности на стальную проволоку, и в частности, при изготовлении бортовой проволоки, представляющей собой стальную проволоку с нанесенным на неё покрытием из смолы, важно, чтобы смола ложилась равномерным слоем по окружности и длине проволоки. Настоящим изобретением раскрывается устройство, содержащее аппликатор для нанесения раствора смолы и протирочную секцию, расстояние между которыми, а также длина протирочной секции могут регулироваться. Аппликатор наносит на проволоку избыточное количество раствора смолы, а протирочная секция уменьшает его до требуемого количества, чтобы получить окончательное количество высушенной смолы на проволоке. Как аппликатор, так и протирочная секция смонтированы в корпусе, внутри которого расположены также средства для рекуперации испаряющегося растворителя, благодаря чему обеспечивается уменьшение количества вредных выбросов в окружающую среду. В соответствующем способе получение окончательного количества смолы на проволоке достигается путем изменения отношения количества смолы к количеству растворителя.



A1

202491188

202491188

A1

АППЛИКАТОР СМОЛЫ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ
НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ПРОВОЛОКУ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ
НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ

Описание изобретения

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области нанесения покрытия из смолы на металлическую проволоку, в частности, на стальную проволоку. В настоящей заявке описаны и заявлены устройство, установка и способ.

Уровень техники

В промышленности металлическую проволоку иногда необходимо покрывать смолой, которая впоследствии отверждается, образуя полимерное покрытие. Типичными продуктами являются, например, медные проволоки, покрываемые тонкой изоляционной смолой для использования в электрических катушках, низкоуглеродистые проволоки с полимерным покрытием для удержания пробок на бутылках с газированными напитками, напитками, высокоуглеродистые стальные проволоки, на которые наносится покрытие из смолы для улучшения сцепления такой проволоки с резиной в бортах шины. Последняя, обычно называемая «бортоусилительной проволокой» или просто «бортовой проволокой», является основным результатом использования способа и устройства, описанных в настоящей заявке, хотя данные способ, установка и устройство также хорошо подходят для производства и других упомянутых продуктов.

Шины удерживаются на ободе колеса с помощью двух ободов, сделанных из «бортовой проволоки», которые свернуты в так называемую «бортовую катушку» или, сокращенно, «борт». Чтобы обеспечить прилипание бортовой катушки к резине в процессе изготовления шины, стальную проволоку, используемую для намотки борта, покрывают смолой, которая улучшает «сцепление» или «прилипаемость» бортовой катушки к невулканизированной резине. Эта форма адгезии называется «клеящей способностью при соединении с невулканизированной резиной». При вулканизации резины шины при более высоких температурах эта смола плавится и впитывается в резину. Для обеспечения хорошей адгезии между бортовой катушкой и резиной бортовой зоны, окружающей бортовую катушку, используемая стальная проволока имеет бронзовое, а иногда, в особых случаях, латунное покрытие. Бронза представляет собой сплав меди с небольшим количеством олова (приблизительно от 1 до 10 вес.% олова), латунь является сплавом меди с цинком (с содержанием меди порядка 60-70 вес.%).

Смолы, используемые для покрытия бортовой проволоки, в значительной степени

стандартизированы и обычно называются «кумарон-инденовыми» или «кумароновыми» смолами. Они представляют собой смесь кумарона (называемым «бензофураном» по терминологии ИЮПАК (Международного союза теоретической и прикладной химии) с инденом. Это полициклические углеводороды с бензольным кольцом, соединенным с циклопентеновым кольцом. Они представляют собой термопластичные смолы, являющиеся твердыми при комнатных условиях. Кумарон и инден извлекаются из каменноугольных смол. Смолу растворяют в органическом растворителе. Раствор смолы наносят на стальную проволоку и затем высушивают для удаления растворителя.

Одна из проблем, с которой приходится сталкиваться промышленности при производстве бортовой проволоки, заключается в том, что трудно получить равномерно распределенное покрытие из кумарона на проволоке. Для обеспечения эффективности данная операция производится на прогонных установках, через которые пропускаются множество (от 12 до 72 и более) струн проволоки с относительно высокой скоростью. Сначала проволока подвергается термическому отжигу для улучшения её механических свойств, в частности, для повышения пластического удлинения проволоки. Затем проволоку очищают и наносят на неё бронзовое или латунное покрытие. После повторной очистки проволоку снова покрывают раствором смолы. После этого проволоку подвергают сушке для удаления растворителя, чтобы зафиксировать смолу на проволоке.

В современных системах для нанесения раствора смолы на проволоку в основном используются хлопчатобумажные тампоны, намотанные вокруг движущейся проволоки. Хлопчатобумажные тампоны пропитываются раствором, который льется на них, и/или сохраняются влажными за счет капиллярного эффекта. Однако такие системы обладают не слишком высокой надежностью, часто зависят от оператора и даже опасны, поскольку тампон может зацепиться за проволоку, которая может «утащить» тампон. Кроме того, испарение, как правило, легковоспламеняющегося растворителя приводит к образованию паров, опасных как для людей, так и для окружающей среды.

В патентном документе CN105057160A раскрывается система для нанесения покрытия из смолы на бортовую проволоку. Однако в одной из её секций для нанесения покрытия также используются тампоны.

Изобретение, раскрываемое в патентном документе EP3473419A1, представляет собой достойную внимания попытку замены тампонов осевым ротационным аппликатором. Контактный аппликатор содержит комплект круглых валиков, которые частично вращаются в ванне с раствором смолы. Проходящие между валиками проволоки, таким образом, смачиваются и покрываются раствором, который размазывается по окружности проволоки, причем излишки раствора при этом снимаются. Количество

наносимого покрытия можно регулировать путем изменения скорости вращения оси. Однако эта система довольно сложна.

Таким образом, авторы настоящего изобретения ставили перед собой задачу усовершенствовать существующую технологию и разработать устройство, обеспечивающее лучший контроль нанесения покрытия из смолы и, в то же самое время, улучшающее условия труда операторов и уменьшающее выброс летучих органических соединений (ЛОС).

Раскрытие изобретения

Основная цель при создании настоящего изобретения заключалась в устранении проблем прошлого. Одна из задач заключалась в создании устройства, обеспечивающего лучший контроль нанесения покрытия. Кроме того, предлагаемое устройство обеспечивает уменьшение выброса ЛОС и улучшение контроля параметров окружающей среды. Еще одним объектом изобретения является способ нанесения покрытия из смолы на проволоку. И, наконец, объектом изобретения является установка для нанесения покрытия на множество струн проволоки с высокой скоростью.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения, раскрывается устройство согласно п. 1 прилагаемой формулы изобретения. Данное устройство предназначено для нанесения покрытия из раствора смолы на проходящие параллельно друг другу в одной плоскости одну или несколько струн проволоки. Иными словами, несколько струн проволоки, проходящих через устройство с высокой скоростью, образуют проволочное полотно. Количество струн проволоки, образующих проволочное полотно, составляет от одной до 120, более предпочтительно, от 12 до 72. Проволока представляет собой стальную проволоку, хотя настоящее изобретение этим не ограничивается; раскрываемое устройство с таким же успехом можно использовать для нанесения покрытия на проволоку из других материалов, например, из меди, медного сплава, алюминия или алюминиевого сплава, или на другие искусственные проволочные или прутковые изделия, такие как стекловолоконный или углеволоконный стержень. Действительно, предлагаемое устройство не подвергает проволоку изгибу, т.е. проволока проходит через устройство по прямой, что является преимуществом.

Отличительной особенностью устройства является то, что оно содержит аппликатор и протирающую секцию. Эти компоненты расположены на расстоянии друг от друга, и это расстояние может регулироваться. Под последним подразумевается, что расстояние между аппликатором и протирающей секцией может регулироваться дискретно, или что устройство снабжено системой для непрерывного регулирования данного расстояния. Расстояние между аппликатором и протирающей секцией должно

регулироваться, чтобы иметь возможность наносить покрытие на проволоку различных диаметров с нанесением разных количеств материала покрытия на единицу поверхности проволоки. Благодаря этой отличительной особенности установки может производиться нанесение различных окончательных количеств смолы на проволоку разных диаметров в диапазоне от 0,25 мм до 2,0 мм или от 0,5 мм до 1,5 мм.

Окончательное количество смолы может изменяться от 50 до 300 мг/кг или даже от 100 до 200 мг/кг, и может регулироваться в диапазоне 50 мг/кг. Окончательное количество смолы определяют методом двойного взвешивания. Сначала берут образец проволоки с покрытием, и производится его точное взвешивание. Затем смолу с проволоки удаляют путем промывки образца в горячей струе растворителя (например, в экстракторе Сокслета), и снова производят точное взвешивание образца. Разность результатов взвешивания (в мг) делится на первоначальный вес образца (в кг).

Еще один возможный способ определения окончательного количества смолы заключается в растворении смолы взвешенного образца проволоки в известном объеме циклогексана. Концентрацию в данном растворе определяют методом ультрафиолетовой абсорбционной спектрометрии. Смола демонстрирует максимальное поглощение на длине волны λ_{max} . Сравнивая поглощающую способность неизвестного раствора со стандартным раствором смолы, можно определить неизвестную концентрацию с помощью закона Бера:

$$E = -\text{Log} \left(\frac{I_i}{I_t} \right) = k \cdot c \cdot L$$

где:

E – поглощающая способность в произвольных единицах;

I_i – интенсивность падающего луча;

I_t – интенсивность проходящего луча;

k – удельный показатель поглощения, т.е. поглощение стандартного раствора с концентрацией 1 г/л;

c – концентрация измеряемого образца раствора;

L – оптическая длина держателя образца.

По вычисленной концентрации « c » можно вычислить отношение массы смолы к массе проволоки.

Согласно предпочтительному варианту реализации устройства, аппликатор содержит контейнер, т.е. коробку с выполненными в ней пазами для прохождения одной или нескольких струн проволоки; с одной стороны струны проволоки входят в контейнер через входной паз, и с противоположной стороны струны проволоки выходят из контейнера через выходной паз. Предпочтительно, контейнер выполнен из металлической

пластины, например, пластины из нержавеющей стали или из полимера, такого как поливинилхлорид или полиэтилен. Предпочтительно, контейнер имеет форму прямоугольной коробки с длиной, приблизительно равной длине нанесения смолы, и шириной, достаточной для охвата ширины проволочного полотна.

Контейнер имеет проницаемое дно и проницаемую крышку. Эти дно и крышка могут быть выполнены из перфорированной пластины, т.е. пластины с небольшими отверстиями, а также из обычной или цельнорешетчатой металлической сетки. Проницаемое дно служит опорой для нижнего войлочного элемента. Проницаемая крышка фиксирует верхний войлочный элемент. Проницаемая крышка прижимает верхний войлочный элемент к нижнему войлочному элементу с контролируемым усилием. Величина этого усилия может определяться весом грузиков на верхней крышке, рычажной или пружинной системой, а также пневматическим приводом или аналогичным устройством.

Термин «войлочный элемент» следует понимать в широком смысле слова: это элемент из нетканого материала, изготовленный из натуральных или искусственных волокон. В данном случае «войлочный» материал спрессован в элемент толщиной несколько миллиметров. Войлочный элемент может быть выполнен из коротких или длинных волокон, или из их смеси. Типичными предпочтительными волокнами являются натуральные волокна, такие как шерсть, хлопок, пенька, лубяное волокно или их смеси. Также могут быть использованы искусственные волокна, такие как ПЭТ (полиэтилентерефталат) или ПП (полипропилен), хотя они являются менее предпочтительными.

Волокна спрессовываются механическим способом, возможно, после иглопробивания и, возможно, с добавлением клея. Однако использование клея не является предпочтительным из-за возможности его взаимодействия с растворителем. Важно, чтобы войлочный элемент имел необходимый удельный объем воздуха, позволяющий ему пропитываться раствором смолы, тем самым удерживая часть раствора за счет капиллярного эффекта и при этом, пропуская достаточный расход раствора. Было установлено, что плотность от 5 до 200 г/дм³ или от 10 до 100 г/дм³ является достаточной. Войлочный элемент выполняется в виде прямоугольного параллелепипеда, размеры которого соответствуют размерам поперечного сечения контейнера.

В еще одном возможном предпочтительном варианте реализации устройство оснащено трубопроводной системой для подвода раствора смолы для пропитки раствором смолы вышеупомянутых верхнего и нижнего войлочных элементов. Раствор смолы подается к верхней поверхности проницаемой крышки, проходит сквозь верхний и

нижний войлочный элемент и через проницаемое дно поступает в сборник для дальнейшей циркуляции. С помощью системы перелива над проницаемой крышкой поддерживается фиксированный уровень раствора смолы. Система перелива соединяется со сборником, куда поступает весь раствор смолы, и из которого он затем поступает в буферную емкость для дальнейшей циркуляции.

В еще одном предпочтительном варианте реализации протирочная секция включает в себя одну, две, три или более протирочных зон. Каждая протирочная зона содержит нижний и верхний протирочные войлочные элементы. Верхний протирочный войлочный элемент прижимается к нижнему протирочному войлочному элементу с помощью грузиков, рычажной системы, пружинной системы или аналогичного прижимающего устройства. Длину протирочной секции можно изменять путем введения дополнительных протирочных войлочных элементов в протирочную зону или удаления протирочных войлочных элементов из неё.

Аппликатор и протирочная секция взаимодействуют друг с другом: аппликатор обеспечивает нанесение достаточного количества раствора смолы на поверхность проволоки, а протирочная секция, во-первых, делает однородным слой раствора смолы на поверхности проволоки в направлении по окружности проволоки, и, во-вторых, контролирует количество раствора смолы, остающегося на проволоке. Это остающееся на проволоке количество раствора смолы можно регулировать либо путем изменения расстояния между аппликатором и протирочной секцией, либо путем изменения длины самой протирочной секции, либо и тем, и другим. Количество смолы на конечном продукте линейно зависит от количества раствора смолы на промежуточном продукте, т.е. на полуфабрикате проволоки.

В еще одном предпочтительном варианте реализации аппликатор и протирочная секция размещены в одном корпусе (кожухе, коробке). Этот корпус предотвращает потерю раствора смолы за счет разбрызгивания и удерживает пары растворителя. Эти пары растворителя вредны для здоровья человека, являются легковоспламеняемыми и вредны для окружающей среды. Соответственно, корпус оснащен активной вытяжной системой, содержащей вентилятор или циклонный уловитель, который высасывает из корпуса смесь воздуха с парами растворителя. Затем эти пары пропускаются через камеру дожигания, чтобы нейтрализовать любое вредное воздействие паров и обеспечить контролируемое сжигание испарившегося растворителя. Вышеуказанный корпус не является герметичным, поскольку в нем предусмотрены пазы для прохода проволоки. Активная вытяжная система создает в корпусе более низкое давление, чем давление снаружи корпуса, что предотвращает выход паров растворителя из корпуса наружу.

В еще одном предпочтительном варианте реализации корпус при необходимости может заполняться определенной средой. Например, при малейшем признаке возгорания корпус может быть заполнен углекислым газом для удаления кислорода и тушения возгорания.

В еще одном предпочтительном варианте реализации корпус содержит конденсатор. Под «конденсатором» подразумевается наличие внутри корпуса охлаждаемого элемента, на котором конденсируются пары растворителя, и с которого растворитель может собираться для дальнейшего использования. Такой элемент является альтернативой активной вытяжной системе или дополнением к ней.

В еще одном предпочтительном варианте реализации активная вытяжная система вытягивает пары с нижней стороны корпуса. Действительно, с инженерной точки зрения, вытягивание паров вверх может быть наиболее простым решением, поскольку эти пары могут быть выведены на верхнее перекрытие, и затем за пределы рабочей зоны, но это означает, что пары должны будут проходить по всему объему корпуса. Хотя обеспечить вытягивание паров с нижней стороны корпуса с инженерной точки зрения сложнее, но пары спускаются вниз, так как образуют туман, и, следовательно, тяжелее воздуха.

Одно из преимуществ настоящего изобретения заключается в том, что ограничивается свободная поверхность раствора смолы и, следовательно, нежелательное испарение растворителя. Под «свободной поверхностью» подразумевается поверхность, доступная для воздуха, не насыщенного растворителем. Действительно, испарение растворителя в процессе обработки проволоки приводит к увеличению концентрации смолы в растворе смолы с растворителем и, следовательно, к увеличению окончательного количества смолы на проволоке. Таким образом, испарение растворителя затрудняет контроль окончательного количества смолы на проволоке. Поскольку вышеописанное устройство имеет очень небольшую открытую поверхность, изменения, обусловленные испарением растворителя, сведены к минимуму.

В еще одном предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения устройство дополнительно содержит буферную емкость для хранения раствора смолы. Раствор смолы подается к аппликатору с помощью насоса. Также предусмотрены измерительные устройства, такие как плотномер для определения концентрации смолы в растворе смолы в буферной емкости и уровнемер для измерения уровня раствора смолы в буферной емкости. Концентрация смолы в буферной емкости является отношением количества смолы к количеству растворителя. Кроме того, устройство содержит емкость растворителя для добавления растворителя и соответствующий клапан растворителя, емкость смолы для дополнительного введения высококонцентрированного раствора

смолы через соответствующий клапан смолы и устройство управления. Сигналы от плотномера и уровнемера поступают на устройство управления. Выходной сигнал из устройства управления управляет клапаном растворителя, который выпускает растворитель из емкости растворителя в буферную емкость, а также клапаном смолы, который выпускает высококонцентрированный раствор смолы из емкости смолы в буферную емкость. Таким образом, когда концентрация смолы становится слишком низкой и/или слишком высокой, в зависимости от входных сигналов от плотномера и уровнемера, устройство управления открывает клапан смолы и/или клапан растворителя. В любом случае, во время работы, по мере расходования раствора смолы, уносимого движущейся проволочным полотном, уровень раствора смолы в буферной емкости будет понижаться. Когда уровнемер показывает максимальный уровень раствора смолы, как клапан растворителя, так и клапан смолы закрываются. Устройство управления может регулировать отношение количества смолы к количеству растворителя, приводя его к заданному уровню.

В еще одном предпочтительном варианте реализации устройство во всех его вышеописанных модификациях содержит буферную емкость, измерительный датчик непрерывного или дискретного действия для определения концентрации смолы в растворе смолы, емкость для дополнительного введения смолы, емкость для дополнительного введения растворителя и систему подачи. Например, емкость для дополнительного введения смолы может быть заполнена высококонцентрированным раствором смолы. Измерительный датчик может представлять собой устройство, работающее по принципу измерения плавучести, инфракрасное устройство или рефрактометр. Система подачи осуществляет подачу в буферную емкость растворителя или смолы, или и того, и другого, или ни того, ни другого, в зависимости от показаний измерительного датчика.

Вышеописанное устройство предназначено для покрытия кумарон-инденовой смолой стальной проволоки для использования её в бортовых зонах шин.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения, раскрывается установка для нанесения покрытия из смолы на несколько струн проволоки, проходящих в одной плоскости параллельно друг другу, содержащая вышеописанное устройство; указанная установка также является частью настоящего изобретения. Более конкретно, объектом изобретения является вышеуказанная установка для производства бортовой проволоки, содержащая вышеописанное устройство.

Такая установка для изготовления бортовой проволоки обычно включает в себя:

- секцию подачи для подачи нескольких струн стальной проволоки, проходящих параллельно друг другу;

- секцию обезжиривания для очищения поверхности стальной проволоки;
- секцию термообработки для отжига стальной проволоки;
- секцию протравливания и промывки для активации поверхности стальной проволоки;
- секцию нанесения на стальную проволоку бронзового покрытия в гальванической ванне методом химического восстановления;
- секцию нанесения на стальную проволоку покрытия из кумарон-инденовой смолы с помощью вышеописанного устройства;
- секцию наматывания получаемой стальной проволоки с покрытием из смолы (называемой бортовой проволокой) на приемные бобины для дальнейшего использования в бортовых зонах шин.

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения, раскрывается способ нанесения покрытия из раствора смолы на одну или несколько струн проволоки, проходящих параллельно друг другу, с помощью вышеописанного устройства. Указанный способ включает в себя следующие операции:

- операцию обеспечения непрерывно перемещающегося проволочного полотна, состоящего из одной или нескольких струн проволоки, непрерывно перемещающихся в одной плоскости параллельно друг другу. Предпочтительно, струны проволоки представляет собой стальные проволочные струны, которые сматываются с бобин подачи с регулируемым натяжением;
- операцию обеспечения раствора смолы, содержащего смолу, растворенную с помощью растворителя в соответствии с заданным отношением количества смолы к количеству растворителя. Предпочтительно, для удобства подачи раствор смолы содержится в буферной емкости;
- операцию нанесения указанного раствора смолы на указанные одну или несколько струн проволоки, перемещающихся параллельно друг другу в одной плоскости, в аппликаторе в избыточном количестве, превышающем требуемое количество. Иными словами, необходимо, чтобы обеспечивалось нанесение на проволоку количества раствора смолы, большего, чем требуется, но и не слишком большого количества. Предпочтительно, величина избыточного количества раствора составляет от 5% до 50%, более предпочтительно, от 5% до 25% или даже от 5% до 10% от требуемого количества;
- в протирачной секции производится операция удаления избыточного количества раствора смолы. После выполнения этой операции на проволоке остается требуемое количество раствора смолы;
- затем выполняется операция просушивания для удаления растворителя из

раствора смолы. Обычно, масса растворителя, остающегося в покрытии проволоки, составляет менее 5% или даже менее 2%. Предпочтительно, чтобы наличие растворителя в покрытии можно было обнаружить, но невозможно измерить. Это может обеспечиваться путем нагрева проволоки в печи выше температуры испарения растворителя и выполнения точного двойного взвешивания образцов проволоки (до и после нагрева). После надлежащего просушивания на проволоке остается окончательное количество смолы;

- и, наконец, готовую проволоку наматывают на приемные бобины.

Избыточное количество, требуемое количество и окончательное количество смолы необходимо определять для одной и той же единицы измерения, в качестве которой может использоваться одинаковая масса стальной проволоки, одинаковая площадь поверхности стальной проволоки или одинаковая длина стальной проволоки.

Отличительная особенность раскрываемого способа заключается в том, что окончательное количество смолы регулируется путем изменения отношения количества смолы к количеству растворителя. Если окончательное количество высушенной смолы слишком мало, в раствор смолы добавляют больше смолы (например, из высококонцентрированной маточной смеси). И наоборот, если окончательное количество высушенной смолы слишком велико, в раствор смолы вводят дополнительное количество растворителя. Количество смолы в растворителе может измеряться непрерывно, например, с помощью датчика, работающего по принципу измерения плавучести, инфракрасного измерительного устройства или рефрактометра. Результат измерения может быть использован в качестве сигнала обратной связи для системы подачи, которая управляет добавлением высококонцентрированной маточной смеси или растворителя в раствор смолы, либо управляет добавлением и того, и другого, либо не добавляет ни того, ни другого. Вышеописанный способ позволяет значительно улучшить контроль окончательного количества смолы по всей длине проволоки.

Если диапазон регулирования, достижимый путем изменения отношения количества смолы к количеству растворителя оказывается недостаточным для получения требуемого количества смолы, дополнительно к регулированию посредством изменения отношения количества смолы к количеству растворителя количество смолы можно регулировать также путем изменения расстояния между аппликатором и протирающей секцией. Если расстояние между аппликатором и протирающей секцией слишком маленькое, количество раствора смолы на проволоке становится слишком малым. Если расстояние между аппликатором и протирающей секцией слишком велико, существует риск образования комков смолы, т.е. неравномерного нанесения покрытия. Оптимальное

расстояние между аппликатором и протирочной секцией зависит от диаметра проволоки и скорости перемещения проволочного полотна.

Альтернативно или дополнительно к регулированию расстоянию между аппликатором и протирочной секцией, может производиться регулирование длины самой протирочной секции. Регулирование длины протирочной секции производится путем добавления или удаления протирочных зон. Уменьшение длины протирочной секции приводит к увеличению окончательного количества смолы на проволоке, а увеличение длины протирочной секции – к уменьшению окончательного количества смолы на проволоке.

Еще одним параметром, влияющим на окончательное количество смолы на проволоке, является скорость движения проволочного полотна. Но скорость движения проволочного полотна определяется другими операциями производственного процесса, такими как термическая обработка проволоки или нанесение на неё металлического покрытия. Следовательно, скорость движения проволочного полотна не может быть использована в качестве параметра регулирования окончательного количества смолы на проволоке.

В качестве растворителя могут использоваться:

- неполярные растворители из группы, включающей в себя ароматические углеводороды, такие как бензол, метилбензол (обычно называемый толуолом), диметилбензол (обычно называемый ксилолом);

- умеренно полярные алифатические растворители, такие как бензин, пропанон (обычно называемый ацетоном), метилацетат, этилацетат, пропилацетат, бутилацетат, диэтиленгликоль диэтиловый эфир;

- полярные растворители, такие как алкоголь или вода.

Выбор растворителя зависит от типа наносимой смолы.

Сама смола может быть углеводородной смолой или фенольной смолой. Наиболее предпочтительной является кумарон-инденовая смола, являющаяся предпочтительным вариантом для использования в качестве покрытия бортовой проволоки для усиления «клеящей способности при усилении с невулканизированной резиной». В качестве растворителя для этой смолы используется умеренно-полярный алифатический растворитель, например, бензин.

В качестве проволоки, используемой для нанесения покрытия с помощью вышеописанного способа, предпочтительно, используется стальная проволока с уже нанесенным на неё металлическим покрытием для повышения её адгезии к резине. Используется проволока диаметром от 0,5 мм до 2,0 мм или от 0,5 мм до 1,5 мм.

Проволока меньшего диаметра или изготовленная из материала с модулем упругости ниже, чем у стали, является менее предпочтительной, т.к. такая проволока слишком легко сгибается, а площадь поверхности, подлежащей нанесению покрытия, не соответствует предлагаемому способу. Нанесение покрытия на такие проволоки лучше производить с помощью нескольких ванн, содержащих растворы растворителей, с последующим использованием более крупных протяжных колец, как известно в лакокрасочной промышленности. Однако эти способы считаются непригодными для нанесения покрытия на несколько проходящих параллельно друг другу проволочных струн.

На проволоку наносится покрытие из металла, содержащее один или несколько металлов или металлических сплавов, выбираемых из группы, в состав которой входят бронза, латунь, медь, цинк, кобальт, никель, железо, марганец, олово, серебро.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 – схематичное изображение устройства;

на фиг. 2 – детальное изображение аппликатора;

на фиг. 3 – схема установки для нанесения покрытия.

Первые цифры в ссылочных позициях указывают на номер чертежа, а вторые и третьи цифры указывают на идентификационный номер элемента на фиг. 1 и 2. На фиг. 3 приведены другие ссылочные позиции, отличающиеся от позиций на фиг. 1 и 2.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 показано устройство 100 согласно настоящему изобретению, включающее в себя аппликатор 110 (более подробно рассмотрен ниже) и протирающую секцию 120. Оба компонента заключены в корпусе 102. Проволочное полотно 101, показанное в плоскости полотна, проходит из входного паза в выходной паз корпуса 102, который не является герметичным.

Протирающая секция 120 состоит из трех протирающих зон, расположенных на каретке 126, первые две из которых изображены в виде пар 122 и 122' войлочных элементов. Пара войлочных элементов включает в себя верхний и нижний протирающие войлочные элементы. Общая длина протирающей секции обозначена буквой «I». Каретка 126 установлена на рельсах 134 на четырех колесиках 128, 128' и может перемещаться в продольном направлении проволочного полотна 101 с помощью резьбового штока 130, приводимого в движение двигателем 132. Таким образом, расстояние «L» от аппликатора 110 до протирающей секции можно легко и удобно регулировать. Давление на войлочные элементы регулируется с помощью грузиков 124, 124', помещаемых на верхние войлочные элементы. Изобретатели обнаружили, что величина давления, создаваемого войлочными элементами, не оказывает большого влияния на эффект вытирания.

Более подробно аппликатор 210 изображен на фиг. 2. В целом, он представляет собой контейнер 280 с поперечным сечением прямоугольной формы. Проволочное полотно 201 проходит через входной паз 282 и выходной паз 282' со скоростью \vec{v} , разделяя контейнер 280 на нижнюю часть и верхнюю часть. В нижней части к стенкам контейнера 280 прикреплена перфорированная пластина 298. Пластина 298 содержит отверстия, количество и размер которых позволяют проходить смоле, обеспечивая опору для нижнего войлочного элемента 286.

В верхней части контейнера 280 верхний войлочный элемент 284 прижимается к проволочному полотну 201 перфорированной пластиной 297. Прижатие может осуществляться с помощью штоков 295, к которым прикладывается усилие \vec{F} . На верхний войлочный элемент 284 по линии подачи 290 поступает раствор смолы, образуя объем 296 раствора смолы над верхним войлочным элементом. Смола просачивается через войлочные элементы 284 и 286 и далее стекает в сборник 292. Расход раствора смолы определяется высотой «Н» над проволочным полотном. Высота «Н» устанавливается с помощью перепускной трубки 288', которая может перемещаться вверх или вниз относительно стенки контейнера и сообщается с трубкой 288, по которой избыток смолы сливается в сборник 292 контейнера 280. Кроме того, в нижней части контейнера 280 предусмотрена ловушка 283 для сбора избытка раствора смолы, выходящего из пазов контейнера 280.

Возвращаясь к общей схеме на фиг. 1, мы видим, что корпус 102 содержит активную вытяжную систему со сборной воронкой 150, заканчивающуюся циклонным экстрактором 152. В отличие от общепринятой конструкции, в которой отвод газов осуществляется в верхней части корпуса 102, авторы настоящего изобретения выбрали решение, при котором вытяжная система расположена в нижней части корпуса 102. Хотя это приводит к усложнению трубопроводной системы, преимущество заключается в том, что газы не поднимаются вверх.

Кроме того, в корпусе 102 предусмотрена система пожаротушения 140; при возникновении возгорания в корпус 102 подается значительный объем углекислого газа, который вытесняет кислород. Корпус дополнительно содержит конденсатор 173, температура которого поддерживается ниже температуры точки росы растворителя смолы. Пары растворителя конденсируются на конденсаторе, и в приемнике 166 происходит рекуперация растворителя.

Вышеописанное устройство может представлять собой часть показанной на фиг. 3 установки 300 для нанесения покрытия на бортовую проволоку. Проволочное полотно 301 в данной установке образуется за счет сматывания стальной проволоки без покрытия с

бобин подачи 302. Сначала производится обезжиривание проволоки в блоке обезжиривания 304, например, с помощью пара. После этого производится термическая обработка в блоке 306 для придания проволоке желаемых механических свойств (например, для снижения её предела текучести). Затем производится операция 308 протравливания для удаления оксидов, после которой выполняется операция 310 промывки. Затем проволочное полотно пропускается через гальваническую ванну 312 для нанесения на стальную проволоку бронзового покрытия методом химического восстановления. Блок 314 представляет собой вышеописанное устройство 100 для нанесения на проволоку покрытия из смолы, в частности, из кумарон-инденовой смолы, после чего проволока наматывается на приемную бобину 316.

Способ использования вышеуказанного устройства основан на непрерывном перемещении проволочного полотна со скоростью « \bar{v} ». Раствор 164 смолы, представляющий собой смолу, растворенную в растворителе, для удобства подачи хранится в буферной емкости 162. Как правило, концентрация кумарон-инденовой смолы в растворителе, т.е. отношение массы смолы к массе растворителя, составляет от 1 до 10 вес.%. Имеется квазилинейная зависимость между этой концентрацией и конечным количеством кумарон-инденовой смолы на покрытой проволоке.

В аппликаторе 110 раствор смолы наносится на перемещающееся проволочное полотно в избыточном количестве. Это избыточное количество больше желаемого количества, которое должно остаться на проволоке после протирки. В протирочной секции любой избыток раствора смолы стирается парами 122, 122' войлочных элементов, и на проволоке остается желаемое количество раствора смолы. После этого растворитель испаряется из раствора смолы в секции сушки (не показана). После испарения растворителя смола остается в конденсированном виде на поверхности проволоки в окончательном количестве. Обычно это количество смолы выражается в виде массы смолы на общее количество проволоки. Типичные значения составляют от 50 до 500 мг/кг.

Отличительная особенность данного способа заключается в том, что окончательное количество смолы на покрытой проволоке можно регулировать и настраивать путем изменения отношения количества смолы к количеству растворителя. Это отношение можно непрерывно контролировать с помощью плотномера 169 в буферной емкости 162, в которой содержится раствор смолы 164. Раствор смолы подается к аппликатору с помощью насоса 170. Если концентрация смолы становится слишком низкой, из емкости 172 смолы, в которой содержится маточная смесь раствора смолы, в буферную емкость подается высококонцентрированный раствор смолы. Если отношение количества смолы к

количеству растворителя достигает верхнего установленного порогового значения, добавление высококонцентрированного раствора прекращают. В противоположном случае, когда отношение количества смолы к количеству растворителя становится слишком высоким, в раствор может быть введено дополнительное количество растворителя из емкости 171 растворителя. В любом случае, в буферной емкости 162 имеется измеритель 173 общего уровня, служащий для предотвращения опорожнения буферной емкости или переливания раствора через край. Уровень раствора смолы, измеряемый уровнемером 173, концентрация раствора смолы, замеряемая плотномером 169, закрытие или открытие клапанов, обеспечивающих подачу смолы из емкости смолы 172 или растворителя из емкости растворителя 171 – все эти параметры контролируются с помощью устройства управления 178. Регулятор концентрации может ограничить диапазон (макс-мин) изменения концентрации по всей длине проволоки значением 50 мг/кг или даже 30 мг/кг.

В предлагаемом способе также могут быть реализованы более широкие возможности регулирования концентрации в зависимости от диаметра проволоки и скорости её движения путем изменения расстояния «L» между аппликатором и протирачной секцией с помощью двигателя 132. Такое регулирование может быть осуществлено также путем изменения длины «I» протирачной секции.

Рассмотренное устройство в сочетании с предлагаемым способом позволяет контролировать нанесение смолы на бортовую проволоку в очень узких диапазонах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для нанесения покрытия из раствора смолы на проходящие параллельно друг другу в одной плоскости одну или более струн проволоки, включающее в себя аппликатор и протирачную секцию, причем расстояние между аппликатором и протирачной секцией является регулируемым.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что аппликатор содержит контейнер с входным пазом и выходным пазом, через которые проходит одна или более струн проволоки, причем указанный контейнер содержит проницаемое дно и проницаемую крышку, причем указанное дно удерживает нижний войлочный элемент, а указанная крышка удерживает верхний войлочный элемент, причем указанная крышка прижимает указанный верхний войлочный элемент к указанному нижнему войлочному элементу с контролируемым усилием.

3. Устройство по п. 2, дополнительно содержащее систему трубопроводов для подвода раствора смолы для пропитки указанных верхнего войлочного элемента и нижнего войлочного элемента раствором смолы через указанную проницаемую крышку по направлению к указанному проницаемому дну, причем раствор смолы удерживается на фиксированном уровне над верхним войлочным элементом с помощью системы перелива.

4. Устройство по любому из пп. 1-3, отличающееся тем, что указанная протирачная секция содержит одну или более протирачных зон, каждая из которых содержит нижний и верхний протирачные войлочные элементы.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что длина указанной протирачной секции является регулируемой.

6. Устройство по любому из пп. 1-5, отличающееся тем, что указанные аппликатор и протирачная секция расположены в корпусе, служащем для удержания паров растворителя, исходящих из указанного раствора смолы, причем указанный корпус содержит активную вытяжную систему для удаления указанных паров.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что указанный корпус при необходимости заполняется определенной средой.

8. Устройство по любому из пп. 6-8, отличающееся тем, что указанный корпус дополнительно содержит конденсатор для конденсирования паров растворителя.

9. Устройство по любому из пп. 6-8, отличающееся тем, что активная вытяжная система обеспечивает вытяжку паров с нижней стороны корпуса.

10. Устройство по любому из пп. 1-9, дополнительно содержащее буферную емкость, емкость растворителя с клапаном растворителя и емкость смолы с клапаном смолы, уровнемер и плотномер, а также устройство управления, которое осуществляет

регулирование положения клапана растворителя и/или клапана смолы в зависимости от входных сигналов от плотномера и уровнемера.

11. Установка для нанесения раствора смолы на несколько проходящих параллельно друг другу струн проволоки, включающая в себя устройство по любому из пп. 1-10.

12. Способ нанесения раствора смолы на одну или более проходящих параллельно друг другу струн проволоки с помощью устройства по любому из пп. 1-10, включающий в себя операции:

- обеспечения непрерывно перемещающегося проволочного полотна, состоящего из одной или более струн проволоки, непрерывно перемещающихся в одной плоскости параллельно друг другу;

- обеспечения раствора смолы, содержащего смолу, растворенную с помощью растворителя в соответствии с заданным отношением количества смолы к количеству растворителя;

- нанесения указанного раствора смолы на указанные одну или более струн проволоки, перемещающихся параллельно друг другу в одной плоскости, в аппликаторе в избыточном количестве, превышающем требуемое количество;

- стирания раствора смолы с проволоки в указанной протирачной секции, таким образом, чтобы на проволоке осталось вышеуказанное требуемое количество раствора смолы;

- просушивания проволоки с раствором смолы в секции сушки с целью получения одной или нескольких струн проволоки с нанесенным на них покрытием в виде окончательного количества смолы;

- намотки указанных одной или более струн проволоки на приемные бобины; отличающийся тем, что

окончательное количество смолы на покрытой проволоке регулируют путем изменения отношения количества смолы к количеству растворителя и/или регулирования расстояния между аппликатором и протирачной секцией.

13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что требуемое количество раствора смолы устанавливают путем регулирования расстояния между аппликатором и протирачной секцией.

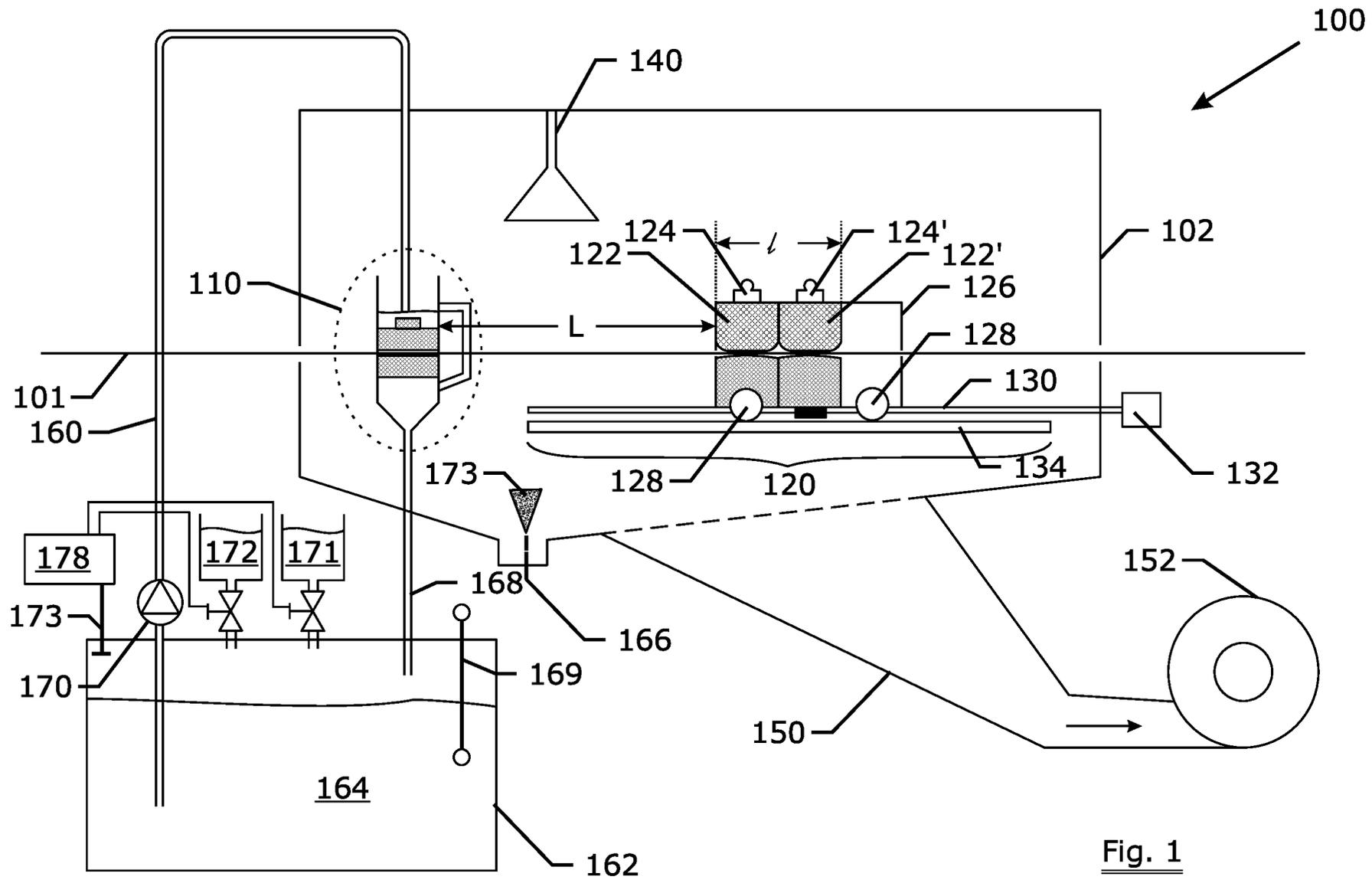
14. Способ по п. 12 или 13, отличающийся тем, что для получения требуемого количества раствора смолы регулируют длину протирачной секции путем изменения количества протирачных зон.

15. Способ по любому из пп. 12-14, в котором используют неполярный

растворитель, выбираемый из группы, включающей в себя ароматические углеводороды, такие как бензол, метилбензол, диметилбензол, и умеренно полярные алифатические растворители, такие как бензин, ацетон, метилацетат, этилацетат, пропилацетат, бутилацетат, диэтиленгликоль, диэтиловый эфир, и полярные растворители, такие как алкоголь и вода.

16. Способ по любому из пп. 12-15, отличающийся тем, что смола представляет собой ароматическую углеводородную смолу или фенольную смолу.

17. Способ по любому из пп. 12-16, отличающийся тем, что на проволоку наносится покрытие из металла, содержащее один или несколько металлов или металлических сплавов, выбираемых из группы, в состав которой входят бронза, латунь, медь, цинк, кобальт, никель, железо, марганец, олово, серебро.



1/3

Fig. 1

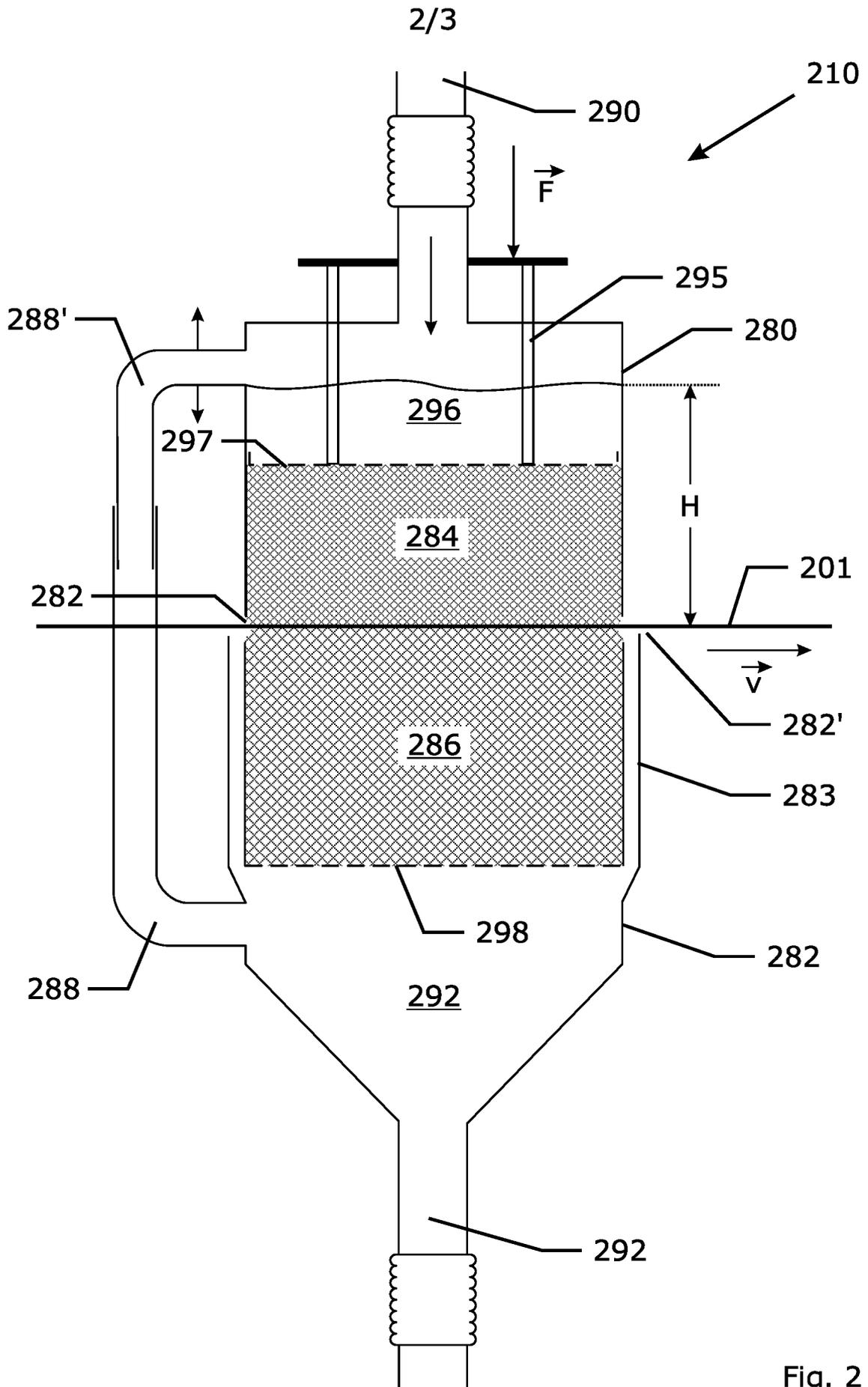
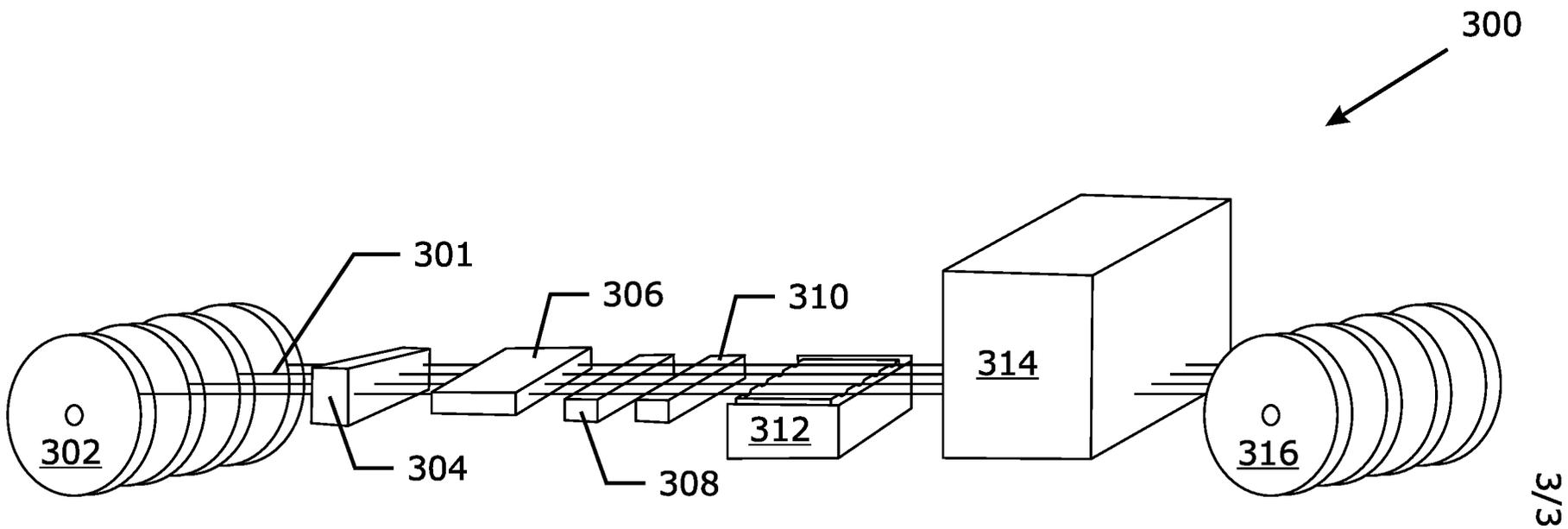


Fig. 2



3/3

Fig. 3