

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202392875 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.02.23

(51) Int. Cl. *B01D 53/04* (2006.01)  
*B01D 53/06* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.04.20

(54) ЭЛЕМЕНТ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА, БЛОК ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА И СПОСОБ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕМЕНТА ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА

(31) 2150531-8

(72) Изобретатель:

(32) 2021.04.27

Арнелл Роберт (SE), Престон Дэниел,  
Милотте Райан (US)

(33) SE

(86) PCT/EP2022/060386

(74) Представитель:

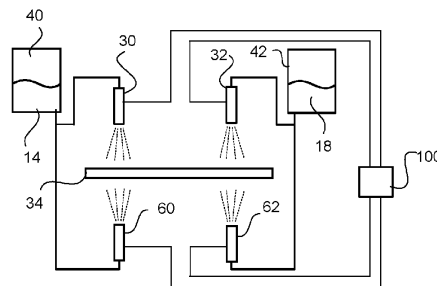
(87) WO 2022/228962 2022.11.03

Нагорных И.М. (RU)

(71) Заявитель:

МУНТЕРС ЭУРОП АКТИБОЛАГ  
(SE)

(57) Изобретение относится к элементу обработки воздуха (1) для блока обработки воздуха (2), элемент обработки воздуха (1) содержит роторный элемент в форме барабана (4), обеспеченный осью вращения (6); первую концевую поверхность (8) роторного элемента (4), имеющую первую нормаль (N1), которая параллельна оси вращения (6); вторую концевую поверхность (10) роторного элемента (4), имеющую вторую нормаль (N2), которая параллельна оси вращения (6); и множество каналов (12), которые расположены параллельно оси вращения (6) и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности (8, 10) роторного элемента (4); причем элемент обработки воздуха (1) дополнительно содержит по меньшей мере один материал обработки воздуха (14, 18), расположенный на стенках (16) непрерывных каналов (12), причем содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).



202392875 A1

202392875 A1

## **ЭЛЕМЕНТ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА, БЛОК ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА И СПОСОБ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕМЕНТА ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА**

### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Настоящее раскрытие относится к элементу обработки воздуха, блоку обработки воздуха и способу для производства элемента обработки воздуха, выполняемому устройством управления.

### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Осушители, такие как сорбционные осушители и конденсационные осушители, используются для отделения и удаления влаги из воздуха. Сорбционный осушитель обычно содержит осушающий элемент в форме колеса или ротора, удерживающего осушающий материал, который эффективен в притягивании и удержании водяного пара. Осушающий ротор может быть разделен на две секции: секцию обработки и секцию регенерации. Поток воздуха, подлежащий осушению, воздух обработки, будет проходить через секцию обработки осушающего ротора, и осушающий материал в роторе извлекает влагу из воздуха обработки, так что он может выходить из ротора в виде осушенного воздуха. Одновременно осушающий материал регенерируется другой струей воздуха, которая течет через секцию регенерации, при этом осушающий ротор может медленно вращаться вокруг своей продольной оси. Посредством одновременного осушения воздуха обработки и регенерации осушающего материала осушитель может эксплуатироваться непрерывно. В US2007056307 раскрыт пример осушителя, имеющего осушающее колесо.

В дополнение к отделению и удалению влаги из воздуха имеется заинтересованность в отделении других материалов из воздуха.

В документе US5771707A раскрыто цельное теплообменное устройство, произведенное из листового компонента, содержащего плоский листовой элемент и гофрированный листовой элемент, прикрепленный к плоскому листовому элементу. Первая область покрыта осушающим покрытием для притягивания водяного пара, а вторая область не имеет покрытия и может быть способна поглощать тепло и выпускать его в воздух.

В документе EP0492879B1 раскрыт газоадсорбирующий элемент для адсорбирования и удаления различных видов паров органических растворителей и/или компонентов запахов, смешанных и содержащихся в воздухе. Первая

область может быть покрыта цеолитом, а другая область - активированным углем.

Известные осушающие элементы, такие как колеса или роторы, удерживающие осушающий материал, традиционно производятся с помощью процессов гофрирования и окунания и/или полива.

## **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Известные производственные процессы обеспечивают ограниченный контроль над тем, сколько сорбента прикрепляется к материалу-носителю (обычно волокнистого покрытия) во время пропитки окунанием/поливом. Кроме того, они устанавливают некоторые ограничения на геометрию и высоту гофров, которые могут быть произведены на практике без образования заблокированных гофров, или на способность фактически покрывать поверхности гофров, и не поддерживают создание градиентных материалов для использования компонентов более экономичным образом и повышения производительности обработки воздуха. Также известные способы производства не обеспечивают гибкости для изменения свойств материалов в роторах, если только не будут изменены все линии ванн или полива. Обычно это может быть выполнено только между партиями, требует трудоемкого смешивания и настройки химических концентраций и температур ванны. Один известный подход к достижению ступенчатых изменений композиции сорбирующих сред заключается в укладке нескольких типов сред друг на друга при сборке ротора. Это вызывает разрывы каналов через ротор, что может приводить к внутренней утечке между слоями и плохой производительности отделения. Таким образом, несмотря на известные в данной области решения, было бы желательно разработать элемент обработки воздуха, который преодолевает или уменьшает по меньшей мере некоторые из недостатков уровня техники.

Целью настоящего изобретения является достижение элемента обработки воздуха, который обеспечивает стабильную, надежную и эффективную обработку воздуха и тем самым улучшает функциональность/производительность блока обработки воздуха.

Дополнительной целью настоящего изобретения является достижение способа производства элемента обработки воздуха, который облегчает производство элемента обработки воздуха с разными характеристиками.

Дополнительной целью настоящего изобретения является достижение способа для производства элемента обработки воздуха, который обеспечивает гибкость для изменения свойств материалов в элементе обработки.

Эти цели достигаются с помощью вышеупомянутого элемента обработки воздуха и блока обработки воздуха согласно приложенной формуле изобретения. Эти цели также достигаются с помощью вышеупомянутого способа для производства элемента обработки воздуха, выполняемого устройством управления, компьютерной программы и считываемого компьютером носителя согласно приложенной формуле изобретения.

Согласно аспекту изобретения обеспечен элемент обработки воздуха для блока обработки воздуха. Элемент обработки воздуха содержит: роторный элемент в форме барабана, обеспеченный осью вращения; первую концевую поверхность роторного элемента, имеющую первую нормаль, которая параллельна оси вращения; вторую концевую поверхность роторного элемента, имеющую вторую нормаль, которая параллельна оси вращения; и множество каналов, которые расположены параллельно оси вращения и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности роторного элемента; причем элемент обработки воздуха дополнительно содержит: по меньшей мере один материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов, причем содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности.

Согласно дополнительному аспекту изобретения обеспечен блок обработки воздуха, который содержит элемент обработки воздуха, раскрытый здесь.

Согласно дополнительному аспекту изобретения обеспечен способ для производства элемента обработки воздуха, выполняемый устройством управления. Способ содержит этап управления по меньшей мере одним соплом для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента или для создания роторного элемента.

Согласно аспекту изобретения обеспечена компьютерная программа, содержащая инструкции, которые при исполнении программы компьютером заставляют компьютер выполнять способ. Также обеспечен считываемый компьютером носитель, содержащий инструкции, которые при исполнении компьютером заставляют компьютер выполнять способ. Это имеет преимущество, что способ может содержаться в заранее запрограммированном программном обеспечении, которое может быть внедрено в производство, подходящее для использования способа.

Преимуществом изобретения является то, что элемент обработки воздуха

обеспечивает стабильную, надежную и эффективную обработку воздуха и тем самым улучшает функциональность/производительность блока обработки воздуха. Дополнительное преимущество настоящего изобретения заключается в том, что способ для производства элемента обработки воздуха облегчает производство элементов обработки воздуха, имеющих разные характеристики. Дополнительное преимущество настоящего изобретения заключается в том, что способ для производства элемента обработки воздуха обеспечивает гибкость для изменения свойств материалов в элементе обработки. Способ позволяет в более реальном времени регулировать нанесение материалов обработки воздуха при создании роторного элемента или подложки для роторного элемента.

Дополнительные цели, преимущества и новые признаки изобретения будут очевидны специалисту в данной области техники из следующих деталей и при осуществлении изобретения. Несмотря на то, что изобретение описано ниже, должно быть очевидно, что изобретение не может быть ограничено конкретно описанными деталями. Специалист в данной области, имеющий доступ к изложенным здесь сведениям, поймет дополнительные применения, модификации и включения в других областях, которые находятся в пределах объема изобретения.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Для более полного понимания настоящего раскрытия и его дополнительных целей и преимуществ подробное описание, изложенное ниже, следует читать вместе с сопровождающими чертежами, на которых одинаковые ссылочные обозначения обозначают подобные элементы на различных фигурах и на которых:

на Фиг. 1a схематически проиллюстрирован вид сбоку блока обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 1b схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе элемента обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 1c схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе элемента обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 1d схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе элемента обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 2a схематически проиллюстрирован вид сверху блока производства для производства элемента обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 2b схематически проиллюстрирован вид спереди блока

производства на Фиг. 2а;

на Фиг. 2с схематически проиллюстрирован вид спереди блока производства на Фиг. 2а согласно примеру;

на Фиг. 2d схематически проиллюстрирован вид сбоку блока производства на Фиг. 2с;

на Фиг. 3 схематически проиллюстрирован вид в перспективе 3D-принтера для производства элемента обработки воздуха согласно примеру;

на Фиг. 4 показана блок-схема способа согласно примеру; и

на Фиг. 5 схематически проиллюстрировано устройство управления или компьютер согласно примеру.

### **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ**

Подробное описание со ссылкой на изображенные примеры следует рассматривать как примеры, содержащие комбинацию определенных признаков, которые подробно описаны выше. Таким образом, следует понимать, что могут быть получены дополнительные примеры путем комбинирования других признаков в примеры, не изображенные здесь. Фигуры следует рассматривать как примеры, а не как взаимоисключающие комбинации. Также следует отметить, что все показанные и описанные фигуры представлены схематически, причем типовые части машин или т.п. не изображены для простоты.

Согласно аспекту настоящего раскрытия обеспечен элемент обработки воздуха для блока обработки воздуха. Элемент обработки воздуха содержит: роторный элемент в форме барабана, обеспеченный осью вращения; первую концевую поверхность роторного элемента, имеющую первую нормаль, которая параллельна оси вращения; вторую концевую поверхность роторного элемента, имеющую вторую нормаль, которая параллельна оси вращения; и множество каналов, которые расположены параллельно оси вращения и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности роторного элемента; причем элемент обработки воздуха дополнительно содержит по меньшей мере один материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов, причем содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности.

Элемент обработки воздуха может быть выполнен с возможностью обработки воздуха путем уменьшения или удаления водяного пара, химических веществ и/или частиц из воздуха и/или с возможностью передачи тепла. Воздух

может содержать водяной пар. В некоторых ситуациях предпочтительно уменьшать или удалять водяной пар из воздуха. Воздух может содержать разные виды химических веществ, такие как диоксид углерода или летучие органические соединения. В некоторых ситуациях предпочтительно уменьшать или удалять химические вещества из воздуха. Воздух может содержать разные виды частиц и в некоторых ситуациях предпочтительно уменьшать или удалять частицы из воздуха. Воздух может быть горячим или холодным. В некоторых ситуациях предпочтительно уменьшать или увеличивать температуру воздуха с помощью операции прямого теплообмена и/или эндотермических/экзотермических сорбционных процессов. Таким образом, элемент обработки воздуха может быть выполнен с возможностью уменьшения или удаления водяного пара, химических веществ и/или частиц из воздуха и/или изменения содержания тепла в воздухе.

Блок обработки воздуха может содержать элемент обработки воздуха. Блок обработки воздуха также может содержать впускные и выпускные отверстия для воздуха, такого как воздух обработки и регенерационный воздух. Дополнительно блок обработки воздуха может содержать двигательные блоки, такие как электрические двигатели для приведения в движение вентиляторов, воздуходувок, элементов обработки воздуха и заслонок. Блок обработки воздуха также может содержать датчики и оборудование управления.

Роторный элемент в форме барабана может быть изготовлен из плоского материала и гофрированного материала, такого как волокнистый материал, которые соединены вместе в слоистый материал. Слоистый материал сворачивается в форму ротора или укладывается в блоки, а затем механически преобразуется в роторный элемент. Можно сказать, что роторный элемент подобен гофрированному картону, который свернут для образования ротора, или гофрированному картону, который разрезан на куски, сложенные вместе для образования блока.

Первая концевая поверхность роторного элемента имеет первую нормаль, а вторая концевая поверхность роторного элемента имеет вторую нормаль. Первая и вторая нормаль могут быть параллельны друг другу. Первая и вторая нормаль могут быть направлены в противоположных друг другу направлениях. Ось вращения проходит через первую и вторую концевые поверхности. Ось вращения параллельна первой и второй нормали. Ось вращения совпадает с осью симметрии вращения роторного элемента. Роторный элемент может иметь радиус и толщину, адаптированные к размеру и производительности блока

обработки воздуха. Толщина роторного элемента представляет собой длину между первой и второй концевыми поверхностями в направлении оси вращения.

Роторный элемент включает в себя конструкцию, которая имеет множество взаимно параллельных каналов. Каналы расположены параллельно оси вращения. Каналы продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности. Таким образом, каналы не прерываются швами по их протяженности между концевыми поверхностями. Концы каналов открыты на первой и второй концевых поверхностях. Таким образом, первая и вторая концевые поверхности роторного элемента содержат большое количество отверстий каналов. Вентилятор или воздуходувка блока обработки воздуха выполнена с возможностью создания потока воздуха через каналы путем проведения воздуха через каналы. За счет непрерывного продолжения каналов не будет утечки или будет минимальная утечка воздуха между каналами в роторном элементе.

Поскольку по меньшей мере один материал обработки воздуха расположен на стенках непрерывных каналов и содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности, улучшается функциональность/производительность блока обработки воздуха. Воздух будет обрабатываться по меньшей мере одним материалом обработки воздуха при втекании в каналы и протекании через них в роторном элементе. Воздух, подлежащий обработке, называется воздухом обработки.

Согласно аспекту увеличение или уменьшение содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха представляет собой линейное увеличение или уменьшение. Интенсивность, с которой по меньшей мере один материал обработки воздуха будет обрабатывать воздух, может изменяться линейно.

Согласно аспекту увеличение или уменьшение содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха представляет собой нелинейное увеличение или уменьшение. Интенсивность, с которой по меньшей мере один материал обработки воздуха будет обрабатывать воздух, может изменяться нелинейно, например, экспоненциально, параболически или логарифмически.

Содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха может увеличиваться или уменьшаться линейно в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности. Однако в части роторного элемента



содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха может увеличиваться или уменьшаться нелинейно в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности. Таким образом, может присутствовать комбинация линейных и нелинейных увеличений и уменьшений содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности роторного элемента.

Согласно аспекту по меньшей мере один материал обработки воздуха содержит первый материал обработки воздуха и второй материал обработки воздуха. Первый и второй материалы обработки воздуха расположены на стенках непрерывных каналов. Выражение «на стенках» также может включать в себя то, что первый и второй материалы обработки воздуха могут быть расположены в стенках непрерывных каналов. Роторный элемент может быть изготовлен из материала, имеющего пористость, что может позволять первому и второму материалам обработки воздуха проникать в стенки непрерывных каналов. Роторный элемент может быть изготовлен из первого и второго материалов обработки воздуха. Роторный элемент может быть изготовлен из несущего материала, который смешан с первым и вторым материалами обработки воздуха.

Первый материал обработки воздуха может быть выполнен с возможностью уменьшения или удаления водяного пара, химических веществ и/или частиц из воздуха. Второй материал обработки воздуха может быть выполнен с возможностью уменьшения или удаления водяного пара, химических веществ и/или частиц из воздуха.

Поскольку стенки каналов включают в себя первый и второй материалы обработки воздуха, воздух будет обрабатываться первым и вторым материалами обработки воздуха при втекании в каналы в роторном элементе и протекании через них. Воздух, подлежащий обработке, называется воздухом обработки. Другой поток воздуха может проходить через меньший сектор в роторном элементе и вытеснять любую удаленную влагу, химические вещества и/или частицы из роторного элемента. Этот поток воздуха называется воздухом реактивации. Воздух реактивации может быть нагрет до входа в каналы в роторном элементе. Воздух реактивации может содержать добавки для удаления влаги, химических веществ и/или частиц из роторного элемента. Таким образом, обработанный воздух производится непрерывно путем непрерывного вращения роторного элемента между сектором, содержащим воздух обработки, подлежащий

обработке, и сектором, через который проходит воздух реактивации. Кроме того, может быть обеспечен дополнительный сектор, через который проходит продувочный воздух. Влага, химические вещества и/или частицы, извлеченные из роторного элемента, уносятся потоком воздуха реактивации и потоком продувочного воздуха в отдельной проходной системе.

Увеличение или уменьшение содержания первого и второго материала обработки воздуха может представлять собой линейное увеличение или уменьшение. Интенсивность, с которой первый и второй материалы обработки воздуха будут обрабатывать воздух, может изменяться линейно. Альтернативно увеличение или уменьшение содержания первого и второго материала обработки воздуха может представлять собой нелинейное увеличение или уменьшение. Интенсивность, с которой первый и второй материалы обработки воздуха будут обрабатывать воздух, может изменяться нелинейно, например, экспоненциально, параболически или логарифмически. Один из первого и второго материалов обработки воздуха может изменяться нелинейно, а другой материал обработки воздуха может изменяться линейно.

Согласно аспекту первый материал обработки воздуха представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха; а второй материал обработки воздуха представляет собой второй осушающий материал, отличный от первого осушающего материала. Первый и второй осушающие материалы могут иметь разные характеристики притягивания для отделения и удаления влаги и водяного пара из воздуха. Характеристики притягивания первого и второго осушающих материалов могут зависеть от разных значений относительной влажности воздуха и разных температур воздуха. Материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания влаги, может представлять собой силикагель, коллоидный диоксид кремния, хлорид лития, хлорид кальция, гигроскопичные соли, цеолиты, активированный уголь, гидрофильные органические полимеры, молекулярные органические каркасы, оксиды металлов и/или диоксиды металлов, гидроксиды, карбонаты, катализаторы или ковалентные органические каркасы.

Согласно аспекту первый материал обработки воздуха представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха; а второй материал обработки воздуха выполнен с возможностью притягивания и удержания материала диоксида углерода и с возможностью уменьшения диоксида углерода в воздухе. Воздух,

окружающий блок обработки воздуха, может содержать смесь водяного пара и диоксида углерода. Первый осушающий материал выполнен с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха. Материал, уменьшающий диоксид углерода, выполнен с возможностью уменьшения диоксида углерода в воздухе. Материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания диоксида углерода, может представлять собой цеолиты, амины, функционализированные амином соединения, активированный уголь, молекулярные органические каркасы, оксиды металлов и/или диоксиды металлов, гидроксиды, карбонаты, диоксид кремния, катализаторы или ковалентные органические каркасы.

Согласно аспекту первый материал обработки воздуха выполнен с возможностью притягивания и удержания летучих органических соединений из воздуха; а второй материал обработки воздуха отличается от первого материала обработки воздуха. Материалы, выполненные с возможностью притягивания и удержания летучих органических соединений, могут представлять собой цеолиты, активированный уголь, молекулярные органические каркасы, оксиды металлов и/или диоксиды металлов, диоксид кремния, катализаторы или ковалентные органические каркасы. Первый материал обработки воздуха может представлять собой первый цеолит, выполненный с возможностью притягивания и удержания летучих органических соединений из воздуха; а второй материал обработки воздуха может представлять собой второй цеолит, отличный от первого цеолита. Первый и второй цеолиты могут иметь разные характеристики для притягивания и удержания летучих органических соединений из воздуха. Характеристики притягивания и удержания первого и второго цеолитов могут зависеть от разных значений интенсивности летучих органических соединений в воздухе и/или быть выполнены с возможностью притягивания и удержания разных типов летучих органических соединений.

Согласно аспекту первый материал обработки воздуха расположен в первой секции роторного элемента, которая продолжается от первой концевой поверхности ко первой плоскости в роторном элементе, имеющей третью нормаль, параллельную оси вращения, и причем второй материал обработки воздуха расположен во второй секции роторного элемента, которая продолжается от первой плоскости ко второй концевой поверхности. Первая плоскость может представлять собой воображаемую плоскость, которая действует в качестве границы между первой и второй секциями. Воздух, подлежащий обработке, может

входить в роторный элемент на первой концевой поверхности и тем самым сначала обрабатываться первым материалом обработки воздуха. Когда воздух достигает первой плоскости и входит во вторую секцию, воздух будет обрабатываться вторым материалом обработки воздуха. Воздух, подлежащий обработке, может альтернативно течь в противоположном направлении через каналы в роторном элементе и, таким образом, сначала обрабатываться вторым материалом обработки воздуха и затем первым материалом обработки воздуха.

Согласно аспекту третья секция роторного элемента продолжается от первой плоскости ко второй плоскости в роторном элементе, имеющей четвертую нормаль, параллельную оси вращения, причем вторая плоскость расположена между первой плоскостью и второй концевой поверхностью и причем содержание первого материала обработки воздуха расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой плоскости ко второй плоскости, а содержание второго материала обработки воздуха расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой плоскости ко второй плоскости. Вторая плоскость может представлять собой воображаемую плоскость, которая действует в качестве границы между третьей и второй секциями. Воздух, подлежащий обработке, может входить в роторный элемент на первой концевой поверхности и тем самым сначала обрабатываться только первым материалом обработки воздуха. Когда воздух достигает первой плоскости и входит в третью секцию, первый и второй материалы обработки воздуха будут вместе обрабатывать воздух, но с разной интенсивностью. Интенсивность первого материала обработки воздуха будет уменьшаться, а интенсивность второго материала обработки воздуха будет увеличиваться. Когда воздух достигает второй плоскости и входит во вторую секцию, воздух может обрабатываться только вторым материалом обработки воздуха. Воздух, подлежащий обработке, может альтернативно течь в противоположном направлении через каналы в роторном элементе и, таким образом, сначала обрабатываться только вторым материалом обработки воздуха, обрабатываться первым и вторым материалами обработки воздуха вместе и затем обрабатываться только первым материалом обработки воздуха. Выше рассмотрены три секции и две внутренние плоскости в роторе. Однако можно располагать больше трех секций и больше двух внутренних плоскостей в роторе.

Согласно аспекту содержание первого материала обработки воздуха расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности, а второй материал обработки

воздуха расположен так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности. Когда воздух, подлежащий обработке, достигает первой концевой поверхности и входит в каналы в роторном элементе, первый и второй материалы обработки воздуха будут вместе обрабатывать воздух, но с разной интенсивностью. Интенсивность первого материала обработки воздуха будет уменьшаться, а интенсивность второго материала обработки воздуха будет увеличиваться.

Согласно аспекту содержание первого материала обработки воздуха расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности, а второй материал обработки воздуха расположен так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности. Когда воздух, подлежащий обработке, достигает первой концевой поверхности и входит в каналы в роторном элементе, первый и второй материалы обработки воздуха будут вместе обрабатывать воздух, но с разной интенсивностью. Интенсивность второго материала обработки воздуха будет уменьшаться, а интенсивность первого материала обработки воздуха будет увеличиваться.

Согласно дополнительному аспекту настоящего раскрытия блок обработки воздуха может содержать элемент обработки воздуха, раскрытый здесь. Блок обработки воздуха может содержать впускные и выпускные отверстия для воздуха, такого как воздух обработки и регенерационный воздух. Дополнительно блок обработки воздуха может содержать двигательные блоки, такие как электрические двигатели для приведения в движение вентиляторов, воздуходувок, элементов обработки воздуха и заслонок. Блок обработки воздуха также может содержать датчики и оборудование управления. Впускные и выпускные отверстия могут быть расположены в корпусе, который вмещает элемент обработки воздуха. Вентиляторы и воздуходувки могут приводиться в действие электрическими двигателями, расположенными снаружи корпуса блока обработки воздуха или в нем. Вентиляторы и воздуходувки генерируют поток воздуха обработки и регенерационного воздуха. Блок обработки воздуха может содержать нагреватель для увеличения температуры регенерационного воздуха. Заслонки могут быть выполнены с возможностью регулирования потока воздуха через элемент обработки воздуха. Датчики могут обеспечивать оборудование управления информацией о температуре, расходе, относительной влажности и других характеристиках для того, чтобы управлять блоком обработки воздуха.

Блок обработки воздуха может содержать по меньшей мере один элемент обработки воздуха, раскрытый здесь. Два элемента обработки воздуха могут быть уложены друг на друга в блоке обработки воздуха. Более двух элементов обработки воздуха могут быть уложены друг на друга в блоке обработки воздуха.

По меньшей мере одно сопло для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха может управляться для обеспечения разных расходов в разных положениях для того, чтобы генерировать композиционные градиенты материалов обработки воздуха.

Согласно дополнительному аспекту настоящего раскрытия обеспечен способ для производства элемента обработки воздуха для блока обработки воздуха, выполняемый устройством управления. Элемент обработки воздуха содержит: роторный элемент в форме барабана, обеспеченный осью вращения; первую концевую поверхность роторного элемента, имеющую первую нормаль, которая параллельна оси вращения; вторую концевую поверхность роторного элемента, имеющую вторую нормаль, которая параллельна оси вращения; и множество каналов, которые расположены параллельно оси вращения и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности роторного элемента; причем способ содержит этап: управления по меньшей мере одним соплом для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента или для создания роторного элемента.

Согласно аспекту этап управления по меньшей мере одним соплом для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента или для создания роторного элемента содержит этапы: управления первым соплом для обеспечения первого материала обработки воздуха; управления вторым соплом для обеспечения второго материала обработки воздуха; и управления положением первого и второго сопел для создания роторного элемента, содержащего первый и второй материал обработки воздуха, или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента.

Элемент обработки воздуха содержит роторный элемент в форме барабана, обеспеченный осью вращения. Первая концевая поверхность роторного элемента имеет первую нормаль, которая параллельна оси вращения. Вторая концевая поверхность роторного элемента имеет вторую нормаль, которая параллельна оси вращения. Множество каналов расположены параллельно оси вращения и продолжаются непрерывно от первой ко второй

концевой поверхности роторного элемента. Элемент обработки воздуха дополнительно содержит первый материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов, и второй материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов.

Этап способа управления первым соплом для обеспечения первого материала обработки воздуха может содержать управление перемещением первого сопла для обеспечения первого материала обработки воздуха в конкретном положении. Управление первым соплом может содержать активирование и деактивирование первого сопла для обеспечения первого материала обработки воздуха. Первое сопло может быть выполнено с возможностью обеспечения первого материала обработки воздуха в жидком и/или твердом состоянии.

Этап способа управления вторым соплом для обеспечения второго материала обработки воздуха может содержать управление перемещением второго сопла для обеспечения второго материала обработки воздуха в конкретном положении. Управление вторым соплом может содержать активирование и деактивирование второго сопла для обеспечения второго материала обработки воздуха. Второе сопло может быть выполнено с возможностью обеспечения второго материала обработки воздуха в жидком и/или твердом состоянии.

Этап способа управления положением первого и второго сопел для создания роторного элемента, содержащего первый и второй материал обработки воздуха, или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента может приводить к готовому роторному элементу или к подложке, из которой получается роторный элемент. Подложка может происходить из гофрированного материала, который покрыт первым и вторым материалами обработки воздуха. Альтернативно подложка может быть произведена из первого и второго материалов обработки воздуха. Альтернативно подложка может быть произведена из первого и второго материалов обработки воздуха вместе с несущим материалом. Устройство управления выполнено с возможностью выполнения способа.

Согласно аспекту управление по меньшей мере одним соплом для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента или для создания роторного элемента содержит распыление по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку

для роторного элемента. По меньшей мере один материал обработки воздуха может быть обеспечен на подложку в жидкой или порошковой форме. При распылении по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента по меньшей мере одно сопло может представлять собой распылительное сопло.

Согласно аспекту управление по меньшей мере одним соплом для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента или для создания роторного элемента содержит подачу по меньшей мере одного материала обработки воздуха вместе с первым и вторым материалом 3D-печати. По меньшей мере одно сопло может представлять собой компонент в 3D-принтере. Таким образом, роторный элемент и/или подложка могут быть трехмерно напечатаны на 3D-принтере. Материал 3D-печати может представлять собой несущий материал, смешанный с по меньшей мере одним материалом обработки воздуха.

Согласно аспекту управление положением первого и второго сопел для создания роторного элемента, содержащего первый и второй материал обработки воздуха, или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха на подложку для роторного элемента содержит управление положением первого и второго сопел для создания роторного элемента в направлении оси вращения роторного элемента. Роторный элемент может быть создан на платформе или на столе в 3D-принтере. Первое и второе сопла управляются так, что роторный элемент образуется в направлении оси вращения.

По меньшей мере одно сопло может снабжаться разными материалами обработки воздуха или разными смесями указанных материалов обработки воздуха в зависимости от положения распыления на роторном элементе.

Настоящее раскрытие также относится к компьютерной программе, содержащей инструкции, которые при исполнении программы компьютером заставляют компьютер выполнять способ, раскрытый выше. Изобретение дополнительно относится к считываемому компьютером носителю, содержащему инструкции, которые при исполнении компьютером заставляют компьютер выполнять способ, раскрытый выше. Способ может содержаться в заранее запрограммированном программном обеспечении, которое может быть внедрено в блок производства, подходящий для использования способа. Заранее запрограммированное программное обеспечение может храниться в устройстве управления. Альтернативно или в комбинации программное обеспечение может



храниться в памяти или в компьютере на расстоянии от устройства управления.

Элемент обработки воздуха, блок обработки воздуха, способ, компьютерная программа и считываемый компьютером носитель будут теперь описаны вместе с приложенными чертежами.

На Фиг. 1а схематически проиллюстрирован вид сбоку блока обработки воздуха согласно примеру. Блок обработки воздуха схематически показан пунктирными линиями. Элемент обработки воздуха 1 расположен в блоке обработки воздуха 2. Элемент обработки воздуха 1 показан в частичном разрезе. Элемент обработки воздуха 1 содержит роторный элемент в форме барабана 4, обеспеченный осью вращения 6. Первая концевая поверхность 8 роторного элемента 4 имеет первую нормаль N1, которая параллельна оси вращения 6. Вторая концевая поверхность 10 роторного элемента 4 имеет вторую нормаль N2, которая параллельна оси вращения 6. Множество каналов 12 расположены параллельно оси вращения 6 и продолжаются непрерывно от первой концевой поверхности 8, 10 роторного элемента 4. Поток воздуха обработки 13 обозначен стрелкой. Первый материал обработки воздуха 14 расположен на стенках 16 непрерывных каналов 12. Второй материал обработки воздуха 18 расположен на стенках 16 непрерывных каналов 12. Первый материал обработки воздуха 14 расположен в первой секции 20 роторного элемента 4. Первая секция 20 продолжается от первой концевой поверхности 8 ко первой плоскости 22 в роторном элементе 4, имеющей третью нормаль N3, параллельную оси вращения 6. Второй материал обработки воздуха 18 расположен во второй секции 24 роторного элемента 4, которая продолжается от первой плоскости 22 ко второй концевой поверхности 10.

На Фиг. 1b схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе элемента обработки воздуха согласно примеру. Третья секция роторного элемента 4 продолжается от первой плоскости 22 ко второй плоскости 28 в роторном элементе 4, имеющей четвертую нормаль N4, параллельную оси вращения 6. Вторая плоскость 28 расположена между первой плоскостью 22 и второй концевой поверхностью 10. Содержание первого материала обработки воздуха 14 расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой плоскости 22 ко второй плоскости 28, а содержание второго материала обработки воздуха 18 расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой плоскости 22 ко второй плоскости 28.

На Фиг. 1с схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе

элемента обработки воздуха согласно примеру. Содержание первого материала обработки воздуха 14 расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10. Вторым материалом обработки воздуха 18 расположен так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10. Альтернативно содержание первого материала обработки воздуха 14 может быть расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10, а второй материал обработки воздуха 18 может быть расположен так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности ко второй концевой поверхности 10. Увеличение или уменьшение содержания первого и второго материала обработки воздуха 14, 18 представляет собой линейное увеличение или уменьшение. На Фиг. 1d схематически проиллюстрирован частичный вид в разрезе элемента обработки воздуха 4 согласно примеру. Увеличение или уменьшение содержания первого и/или второго материала обработки воздуха 14, 18 представляет собой нелинейное увеличение или уменьшение.

На Фиг. 2a схематически проиллюстрирован вид сверху блока производства 29 для производства элемента обработки воздуха 2 согласно примеру. На Фиг. 2b схематически проиллюстрирован вид спереди блока производства на Фиг. 2a. На Фиг. 2c схематически проиллюстрирован вид спереди блока производства на Фиг. 2a согласно примеру. На Фиг. 2d схематически проиллюстрирован вид сбоку блока производства на Фиг. 2c. Согласно Фигурам 2a и b первое сопло 30 управляется устройством управления 100 для обеспечения первого материала обработки воздуха 14. Второе сопло 32 управляется устройством управления для обеспечения второго материала обработки воздуха 18. Альтернативно используется только одно сопло 30, 32. Альтернативно используется более двух сопел 30, 32. Положение первого и второго сопел 30, 32 управляется для создания роторного элемента 4 или подложки 34 для роторного элемента 4. Первое и второе сопла 30, 32 могут быть перемещаемыми в поперечном направлении относительно направления подачи F подложки 34. Альтернативно положение первого и второго сопел 30, 32 может быть фиксированным. Контейнеры 40, 42 с первым и вторым материалами обработки 14, 18 соединены с соплами. Первый и второй материалы обработки 14, 18 могут наноситься с разными расходами в разных положениях на подложке 34. В дополнение каждый контейнер 40, 42 может содержать смесь первого и второго материалов обработки

14, 18. На Фиг. 2b первое и второе сопла 30, 32 выполнены с возможностью распыления первого и второго материалов обработки воздуха 14, 18 на первую сторону подложки 34. На Фиг. 2c третье и четвертое сопла 60, 62 расположены ниже подложки 34. Третье и четвертое сопла 60, 62 выполнены с возможностью распыления первого и второго материалов обработки воздуха 14, 18 на вторую сторону подложки 34. В блоке производства, показанном на Фиг. 2d, роторный элемент 4 произведен из слоистого материала 50. Подложка 34 может содержать гофрированный материал 46, который соединен с плоским материалом 48 в слоистый материал 50. Материал может представлять собой волокнистый материал, такой как бумага. Первое и второе сопла 30, 32 выполнены с возможностью распыления первого и второго материалов обработки воздуха 14, 18 на первую сторону слоистого материала 50. Третье и четвертое сопла 60, 62 выполнены с возможностью распыления первого и второго материалов обработки воздуха 14, 18 на вторую сторону слоистого материала 34. Материалы обработки воздуха 14, 16 могут проникать в гофрированный материал 46 и плоский материал 48 подложки 50, так что материалы обработки воздуха 14, 18 располагаются на стенках каналов 12 в слоистом материале 50. В качестве альтернативы материалы обработки воздуха 14, 16 могут наноситься на подложку 50 до изготовления слоистого материала. Сушилка 44 может быть обеспечена для сушки слоистого материала 50 после нанесения первого и второго материалов обработки 14, 18 на слоистый материал 50. Слоистый материал 50 сворачивается в роторный элемент 4 на станции сворачивания 52.

На Фиг. 3 схематически проиллюстрирован вид в перспективе 3D-принтера 54 для производства элемента обработки воздуха 2 согласно примеру. Первое и второе сопла 30, 32 подают первый и второй материал обработки воздуха 14, 18 вместе с первым и вторым материалом 3D-печати 36, 38. Первое и второе сопла на Фиг. 3 являются компонентами в 3D-принтере 54. Таким образом, роторный элемент 4 и/или подложка 34 могут быть трехмерно напечатаны на 3D-принтере 54. Первый и второй материал 3D-печати 36, 38 может представлять собой несущий материал, смешанный с первым и вторым материалами обработки воздуха 14, 18. Положение первого и второго сопел 30, 32 управляется устройством управления 100 для создания роторного элемента 4 в направлении оси вращения 6 роторного элемента 4. Роторный элемент может быть создан на платформе 56 или на столе в 3D-принтере 54. Первым и вторым соплами 30, 32 управляют так, что роторный элемент 6 образуется в направлении оси вращения

6, т.е. в вертикальном направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10 на Фиг. 3. Содержание первого материала обработки воздуха 14 может быть расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10, а второй материал обработки воздуха 18 может быть расположен так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10. Альтернативно содержание первого материала обработки воздуха 14 может быть расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10, а второй материал обработки воздуха 18 может быть расположен так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности 8 ко второй концевой поверхности 10.

На Фиг. 4 показана блок-схема способа согласно примеру. Способ выполняется устройством управления 100 для производства элемента обработки воздуха. Способ относится к элементу обработки воздуха, раскрытому на Фигурах 1-3. Таким образом, элемент обработки воздуха содержит роторный элемент в форме барабана, обеспеченный осью вращения; первую концевую поверхность роторного элемента, имеющую первую нормаль, которая параллельна оси вращения; вторую концевую поверхность роторного элемента, имеющую вторую нормаль, которая параллельна оси вращения; и множество каналов, которые расположены параллельно оси вращения и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности роторного элемента; причем элемент обработки воздуха дополнительно содержит первый материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов; и второй материал обработки воздуха, расположенный на стенках непрерывных каналов. Способ содержит этапы: управления s101 первым соплом 30 для обеспечения первого материала обработки воздуха 14; управления s102 вторым соплом 32 для обеспечения второго материала обработки воздуха 18; и управления s103 положением первого и второго сопел 30, 32 для создания роторного элемента 4 или подложки 34 для роторного элемента 4, содержащей первый и второй материал обработки воздуха 14, 18.

На Фиг. 5 схематически проиллюстрирована схема версии устройства 500. Устройство управления 100, описанное со ссылкой на Фигуры 2-3, может в версии содержать устройство 500. Устройство 500 содержит энергонезависимую память 520, блок обработки данных 510 и память для чтения/записи 550. Энергонезависимая память 520 имеет первый элемент памяти 530, в котором

хранится компьютерная программа, например, операционная система, для управления функционированием устройства 500. Устройство 500 дополнительно содержит контроллер шины, последовательный порт связи, средство ввода-вывода, аналого-цифровой преобразователь, блок ввода и передачи времени и даты, счетчик событий и контроллер прерываний (не показан). Энергонезависимая память 520 также имеет второй элемент памяти 540.

Обеспечена компьютерная программа Р, которая содержит инструкции для выполнения вышеупомянутого способа. Программа Р может храниться в исполняемой форме или в сжатой форме в памяти 560 и/или в памяти для чтения/записи 550.

Когда описывается, что блок обработки данных 510 выполняет определенную функцию, это означает, что блок обработки данных 510 выполняет определенную часть программы, хранящейся в памяти 560, или определенную часть программы, хранящейся в памяти для чтения/записи 550.

Устройство обработки данных 510 может связываться с портом данных 599 посредством шины данных 515. Энергонезависимая память 520 предназначена для связи с блоком обработки данных 510 посредством шины данных 512. Отдельная память 560 предназначена для связи с блоком обработки данных 510 посредством шины данных 511. Память для чтения/записи 550 выполнена с возможностью связи с блоком обработки данных 510 посредством шины данных 514.

Когда данные приняты в порте данных 599, они временно сохраняются во втором элементе памяти 540. Когда принятые входные данные временно сохранены, блок обработки данных 510 готов осуществлять исполнение кода, как описано выше.

Части способов, описанных здесь, могут быть выполнены устройством 500 посредством блока обработки данных 510, который запускает программу, хранящуюся в памяти 560 или памяти для чтения/записи 550. Когда устройство 500 запускает программу, исполняются способы, описанные здесь.

Вышеприведенное описание вариантов выполнения представлено в иллюстративных и описательных целях. Оно не предназначено быть исчерпывающим или ограничивать варианты выполнения описанными вариациями. Многие модификации и вариации будут очевидны специалисту в данной области техники. Варианты выполнения были выбраны и описаны для того, чтобы наилучшим образом объяснять принципы и практические применения

и тем самым позволять специалисту в данной области техники понимать изобретение с точки зрения его различных вариантов выполнения и с различными модификациями, которые применимы к его предполагаемому использованию. Компоненты и признаки, определенные выше, могут в рамках раскрытия быть скомбинированы между разными определенными вариантами выполнения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Элемент обработки воздуха (1) для блока обработки воздуха (2), содержащий:

роторный элемент в форме барабана (4), обеспеченный осью вращения (6);

первую концевую поверхность (8) роторного элемента (4), имеющую первую нормаль (N1), которая параллельна оси вращения (6);

вторую концевую поверхность (10) роторного элемента (4), имеющую вторую нормаль (N2), которая параллельна оси вращения (6); и

множество каналов (12), которые расположены параллельно оси вращения (6) и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности (8, 10) роторного элемента (4);

причем элемент обработки воздуха (1) дополнительно содержит:

по меньшей мере один материал обработки воздуха (14, 18), расположенный на стенках (16) непрерывных каналов (12), причем содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).

2. Элемент обработки воздуха (1) по п. 1, в котором увеличение или уменьшение содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) представляет собой линейное увеличение или уменьшение.

3. Элемент обработки воздуха (1) по п. 1, в котором увеличение или уменьшение содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) представляет собой нелинейное увеличение или уменьшение.

4. Элемент обработки воздуха (1) по любому из предыдущих пунктов, в котором по меньшей мере один материал обработки воздуха (14, 18) содержит первый материал обработки воздуха (14) и второй материал обработки воздуха (18).

5. Элемент обработки воздуха (1) по п. 4, в котором первый материал обработки воздуха (14) представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) представляет собой второй осушающий материал, отличный от первого осушающего материала.

6. Элемент обработки воздуха (1) по п. 4, в котором первый материал обработки воздуха (14) представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из

воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) представляет собой материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания диоксида углерода из воздуха.

7. Элемент обработки воздуха (1) по п. 4, в котором первый материал обработки воздуха (14) выполнен с возможностью притягивания и удержания летучих органических соединений из воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) отличается от первого материала обработки воздуха (14).

8. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 4-7, в котором первый материал обработки воздуха (14) расположен в первой секции (20) роторного элемента (4), которая продолжается от первой концевой поверхности (8) к первой плоскости (22) в роторном элементе (4), имеющей третью нормаль (N3), параллельную оси вращения (6), и в котором второй материал обработки воздуха (18) расположен во второй секции (24) роторного элемента (4), которая продолжается от первой плоскости (22) ко второй концевой поверхности (10).

9. Элемент обработки воздуха (1) по п. 8, в котором третья секция (25) роторного элемента (4) продолжается от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28) в роторном элементе (4), имеющей четвертую нормаль (N4), параллельную оси вращения (6), причем вторая плоскость (28) расположена между первой плоскостью (22) и второй концевой поверхностью (10), и причем содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28), а содержание второго материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28).

10. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 4-9, в котором содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10), а второй материал обработки воздуха (18) расположен так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).

11. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 4-9, в котором содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10), а второй материал обработки воздуха (18) расположен так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).



12. Блок обработки воздуха (2), который содержит по меньшей мере один элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 1-11.

13. Способ для производства элемента обработки воздуха (1) для блока обработки воздуха (2), выполняемый устройством управления (1), элемент обработки воздуха (1) содержит:

роторный элемент в форме барабана (4), обеспеченный осью вращения (6);

первую концевую поверхность (8) роторного элемента (4), имеющую первую нормаль (N1), которая параллельна оси вращения (6);

вторую концевую поверхность (10) роторного элемента (4), имеющую вторую нормаль (N2), которая параллельна оси вращения (6); и

множество каналов (12), которые расположены параллельно оси вращения (6) и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности (8, 10) роторного элемента (4); причем способ содержит этап:

управления (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4).

14. Способ по п. 13, в котором этап управления (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит этапы:

управления (s102) первым соплом (30) для обеспечения первого материала обработки воздуха (14);

управления (s103) вторым соплом (32) для обеспечения второго материала обработки воздуха (18); и

управления (s104) положением первого и второго сопел (30, 32) для создания роторного элемента (4), содержащего первый и второй материал обработки воздуха (14, 18), или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4).

15. Способ по любому из пп. 13 и 14, в котором управление (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит распыление по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4).

16. Способ по любому из пп. 13 и 14, в котором управление (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит подачу по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) вместе с первым и вторым материалом 3D-печати (36, 38).

17. Способ по пп. 13 и 16, в котором управление (s104) положением первого и второго сопел (30, 32) для создания роторного элемента (4), содержащего первый и второй материал обработки воздуха (14, 18), или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) содержит управление положением первого и второго сопел (39, 32) для создания роторного элемента (4) в направлении оси вращения (6) роторного элемента (4).

18. Компьютерная программа (P), содержащая инструкции, которые при исполнении программы компьютером (100; 500) заставляют компьютер (100; 500) выполнять способ по любому из пп. 13-17.

19. Считываемый компьютером носитель, содержащий инструкции, которые при исполнении компьютером (100; 500) заставляют компьютер (100; 500) выполнять способ по любому из пп. 13-17.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ, УТОЧНЁННАЯ ПО СТАТЬЕ 19 РСТ**

1. Элемент обработки воздуха (1) для блока обработки воздуха (2), содержащий:

роторный элемент в форме барабана (4), обеспеченный осью вращения (6);

первую концевую поверхность (8) роторного элемента (4), имеющую первую нормаль (N1), которая параллельна оси вращения (6);

вторую концевую поверхность (10) роторного элемента (4), имеющую вторую нормаль (N2), которая параллельна оси вращения (6); и

множество каналов (12), которые расположены параллельно оси вращения (6) и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности (8, 10) роторного элемента (4);

причем элемент обработки воздуха (1) дополнительно содержит:

по меньшей мере один материал обработки воздуха (14, 18), расположенный на стенках (16) непрерывных каналов (12), причем содержание по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) расположено так, чтобы увеличиваться или уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10), и причем увеличение или уменьшение содержания по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) представляет собой нелинейное увеличение или уменьшение.

2. Элемент обработки воздуха (1) по п. 1, в котором по меньшей мере один материал обработки воздуха (14, 18) содержит:

первый материал обработки воздуха (14) и второй материал обработки воздуха (18).

3. Элемент обработки воздуха (1) по п. 2, в котором первый материал обработки воздуха (14) представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) представляет собой второй осушающий материал, отличный от первого осушающего материала.

4. Элемент обработки воздуха (1) по п. 2, в котором первый материал обработки воздуха (14) представляет собой первый осушающий материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания водяного пара из воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) представляет собой материал, выполненный с возможностью притягивания и удержания диоксида углерода из воздуха.

5. Элемент обработки воздуха (1) по п. 2, в котором первый материал обработки воздуха (14) выполнен с возможностью притягивания и удержания летучих органических соединений из воздуха; а второй материал обработки воздуха (18) отличается от первого материала обработки воздуха (14).

6. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 2-5, в котором первый материал обработки воздуха (14) расположен в первой секции (20) роторного элемента (4), которая продолжается от первой концевой поверхности (8) к первой плоскости (22) в роторном элементе (4), имеющей третью нормаль (N3), параллельную оси вращения (6), и в котором второй материал обработки воздуха (18) расположен во второй секции (24) роторного элемента (4), которая продолжается от первой плоскости (22) ко второй концевой поверхности (10).

7. Элемент обработки воздуха (1) по п. 6, в котором третья секция (25) роторного элемента (4) продолжается от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28) в роторном элементе (4), имеющей четвертую нормаль (N4), параллельную оси вращения (6), причем вторая плоскость (28) расположена между первой плоскостью (22) и второй концевой поверхностью (10), и причем содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28), а содержание второго материал обработки воздуха (14) расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой плоскости (22) ко второй плоскости (28).

8. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 2-7, в котором содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10), а второй материал обработки воздуха (18) расположен так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).

9. Элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 2-7, в котором содержание первого материала обработки воздуха (14) расположено так, чтобы увеличиваться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10), а второй материал обработки воздуха (18) расположен так, чтобы уменьшаться в направлении от первой концевой поверхности (8) ко второй концевой поверхности (10).

10. Блок обработки воздуха (2), который содержит по меньшей мере один элемент обработки воздуха (1) по любому из пп. 1-9.

11. Способ для производства элемента обработки воздуха (1) для блока обработки воздуха (2), выполняемый устройством управления (1), элемент обработки воздуха (1) содержит:

роторный элемент в форме барабана (4), обеспеченный осью вращения (6);

первую концевую поверхность (8) роторного элемента (4), имеющую первую нормаль (N1), которая параллельна оси вращения (6);

вторую концевую поверхность (10) роторного элемента (4), имеющую вторую нормаль (N2), которая параллельна оси вращения (6); и

множество каналов (12), которые расположены параллельно оси вращения (6) и которые продолжаются непрерывно от первой ко второй концевой поверхности (8, 10) роторного элемента (4); причем способ содержит этап:

управления (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4); причем этап управления (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит этапы:

управления (s102) первым соплом (30) для обеспечения первого материала обработки воздуха (14);

управления (s103) вторым соплом (32) для обеспечения второго материала обработки воздуха (18); и

управления (s104) положением первого и второго сопел (30, 32) для создания роторного элемента (4), содержащего первый и второй материал обработки воздуха (14, 18), или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4).

12. Способ по п. 11, в котором управление (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит распыление по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4).

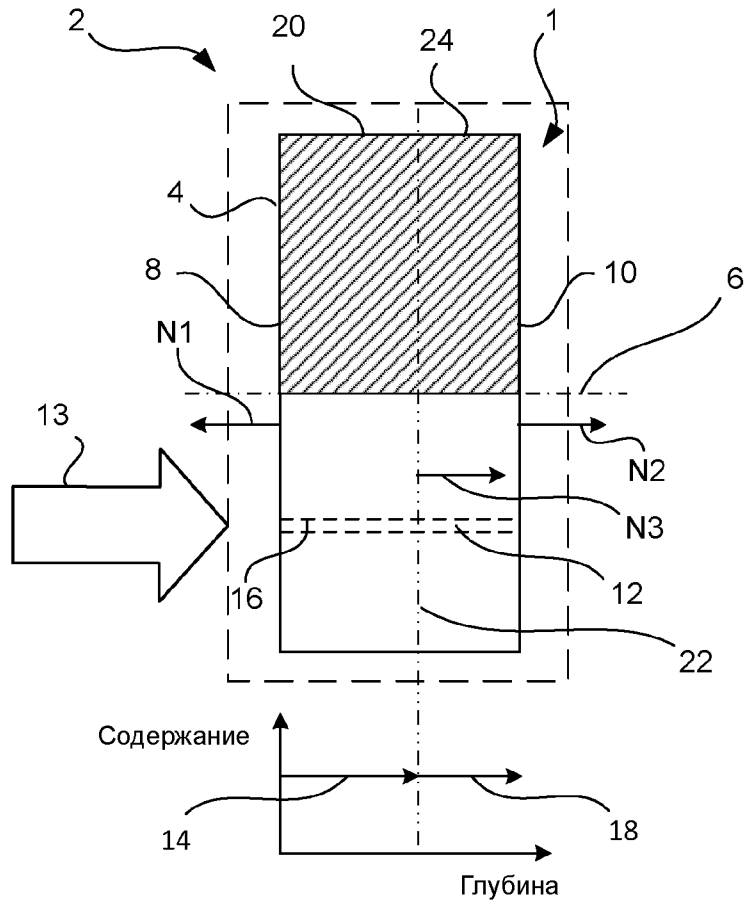
13. Способ по п. 11, в котором управление (s101) по меньшей мере одним соплом (30, 32) для обеспечения по меньшей мере одного материала обработки

воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) или для создания роторного элемента (4) содержит подачу по меньшей мере одного материала обработки воздуха (14, 18) вместе с первым и вторым материалом 3D-печати (36, 38).

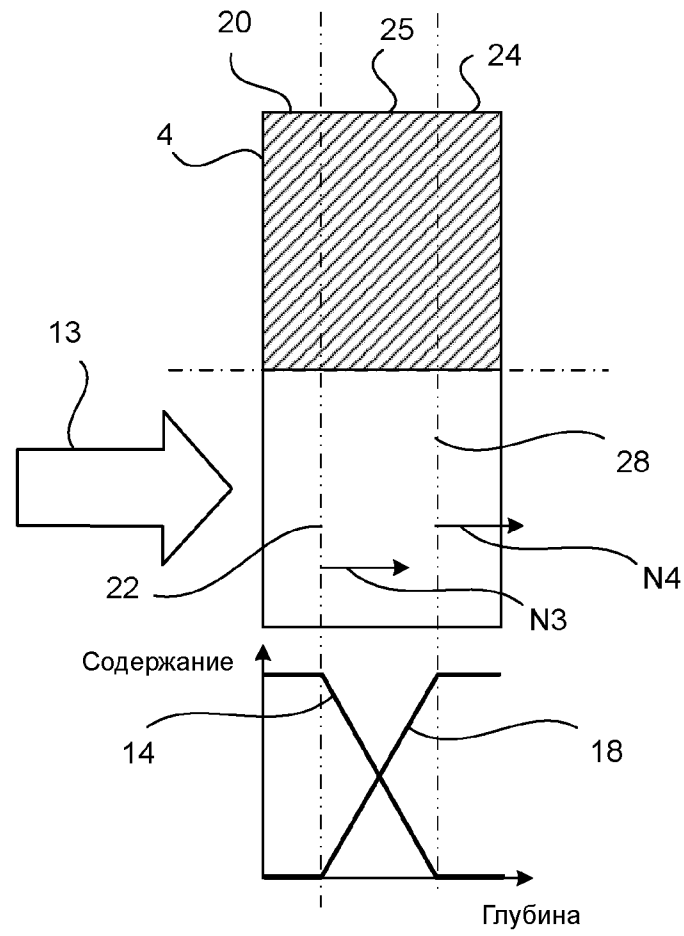
14. Способ по пп. 11 и 13, в котором управление (s104) положением первого и второго сопел (30, 32) для создания роторного элемента (4), содержащего первый и второй материал обработки воздуха (14, 18), или для нанесения первого и второго материала обработки воздуха (14, 18) на подложку (34) для роторного элемента (4) содержит управление положением первого и второго сопел (39, 32) для создания роторного элемента (4) в направлении оси вращения (6) роторного элемента (4).

15. Компьютерная программа (P), содержащая инструкции, которые при исполнении программы компьютером (100; 500) заставляют компьютер (100; 500) выполнять способ по любому из пп. 11-14.

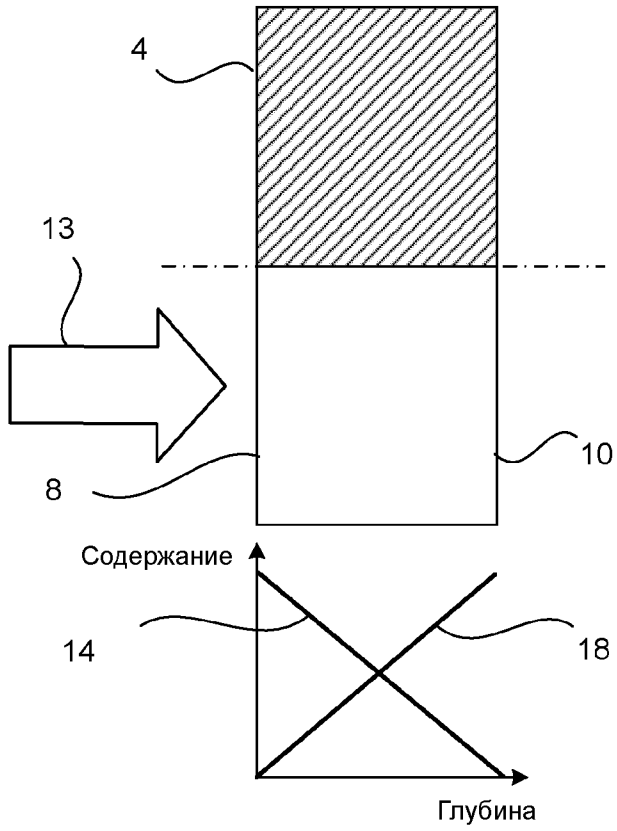
16. Считываемый компьютером носитель, содержащий инструкции, которые при исполнении компьютером (100; 500) заставляют компьютер (100; 500) выполнять способ по любому из пп. 11-14.



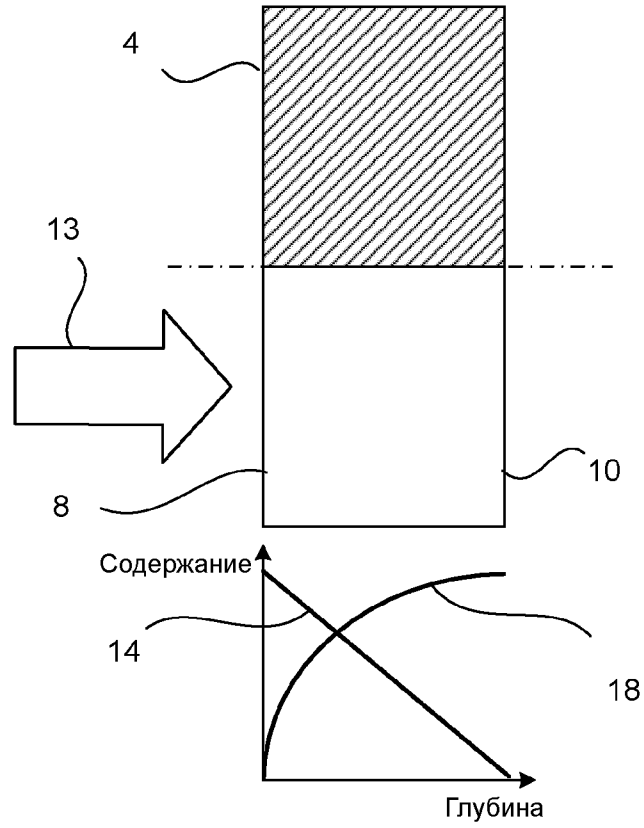
Фиг. 1а



Фиг. 1б

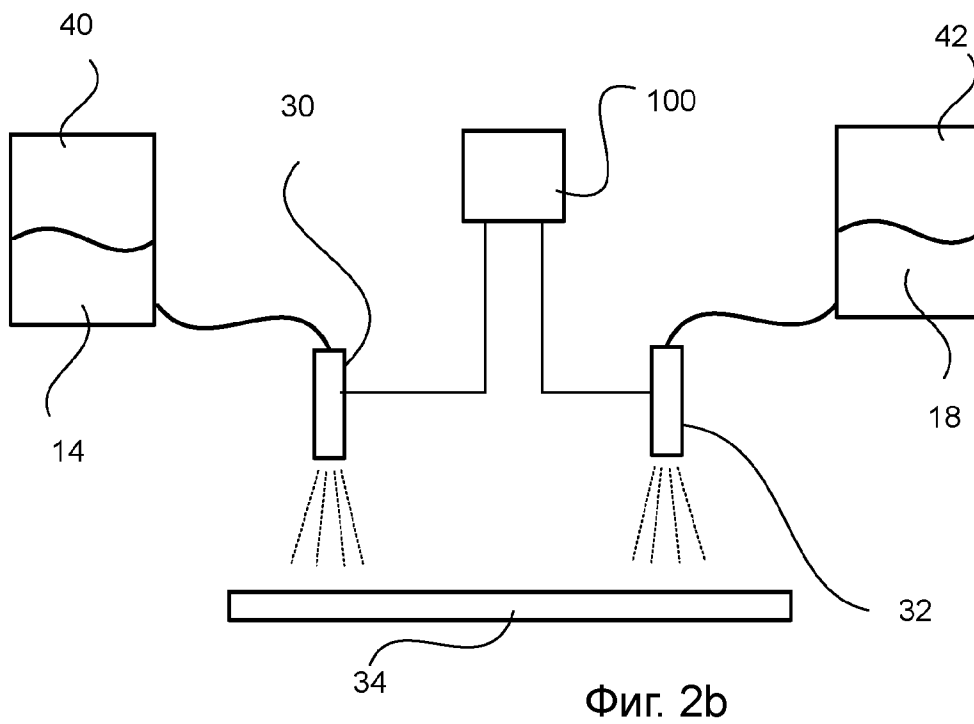
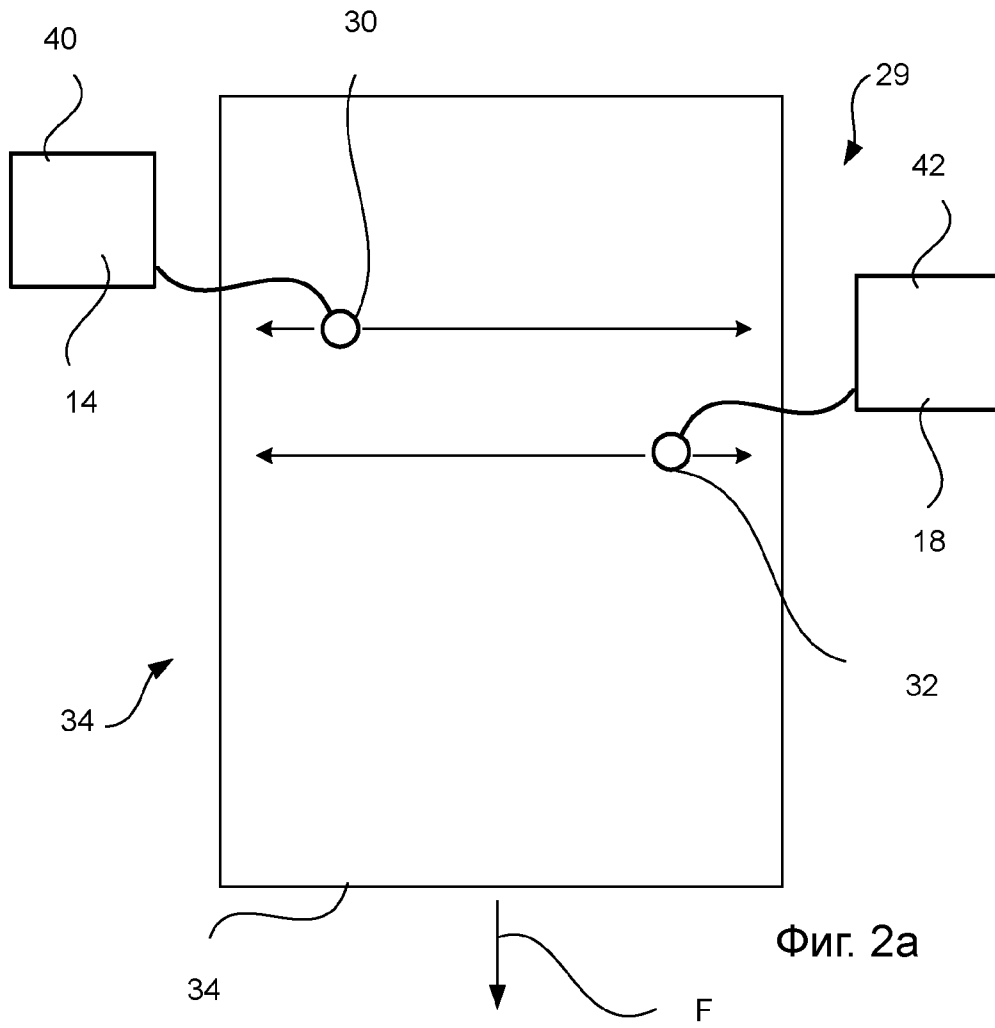


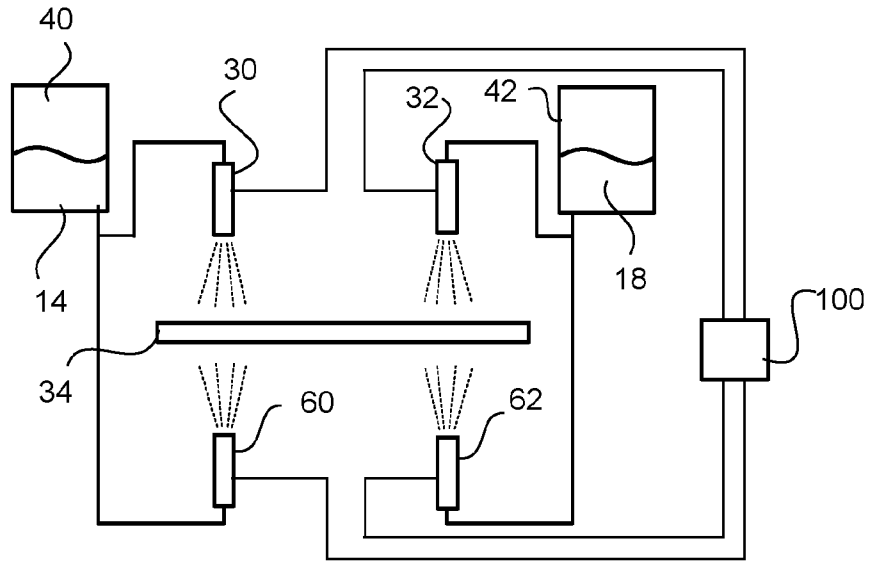
Фиг. 1с



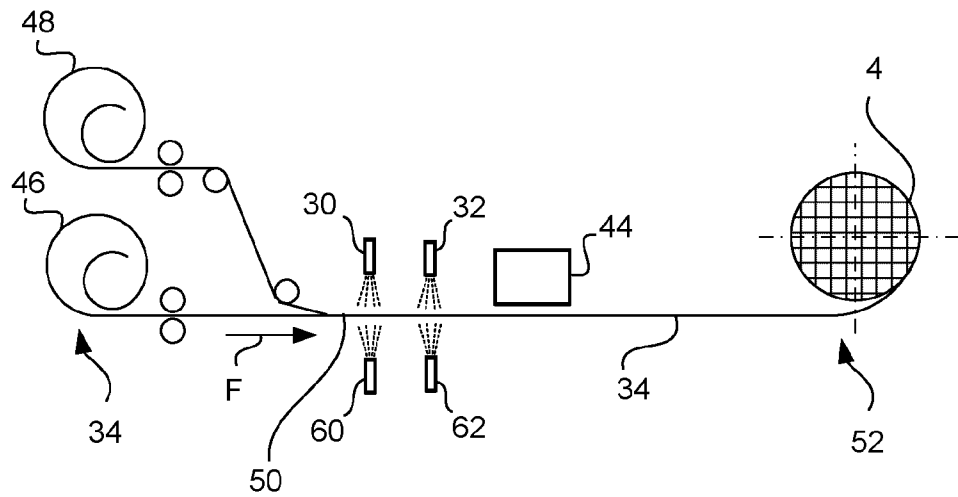
Фиг. 1d



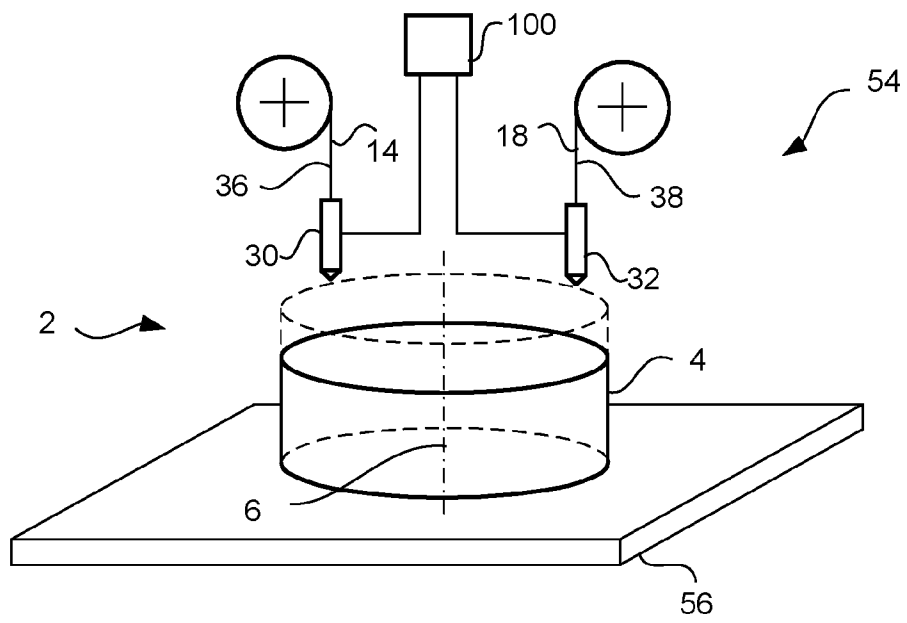




Фиг. 2с

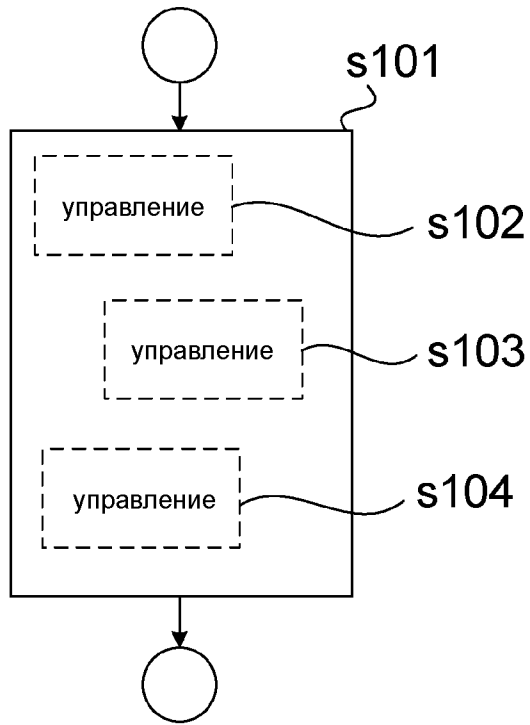


Фиг. 2d

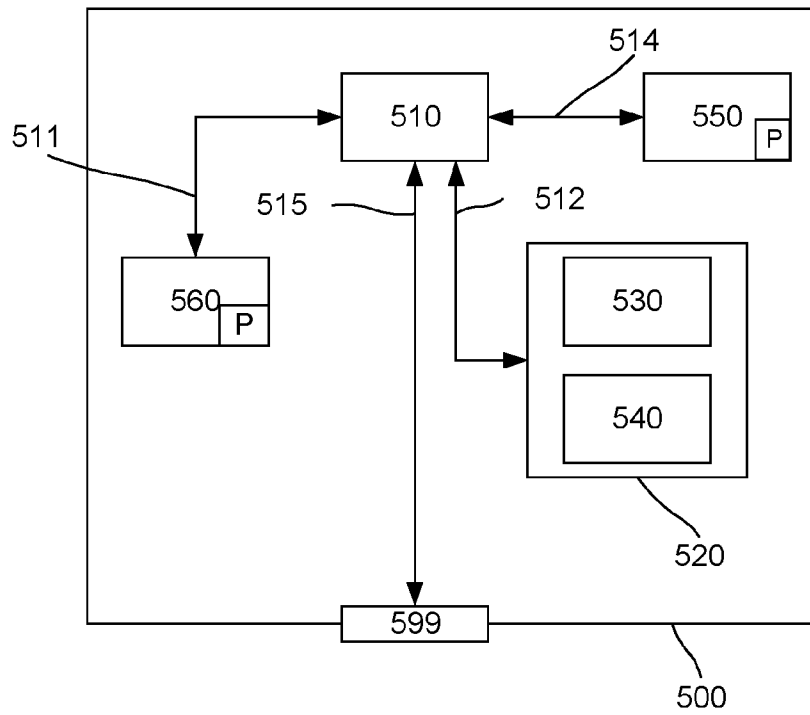


Фиг. 3

6/6



Фиг. 4



Фиг. 5