



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F26B 15/12 (2006.01); F26B 23/02 (2006.01); F26B 21/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2014132443, 27.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.03.2013

Дата регистрации:  
16.02.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
20.04.2012 DE 102012007769.6

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2016 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 16.02.2018 Бюл. № 5

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 06.08.2014

(86) Заявка РСТ:  
EP 2013/000917 (27.03.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/156105 (24.10.2013)

Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-  
ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмара, рег. N 771

(72) Автор(ы):

СЛУКА Даниель (DE),  
ЭРХАРДТ Райнер (DE)

(73) Патентообладатель(и):  
АЙЗЕНМАНН АГ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2011092224 A1, 04.08.2011. WO  
9201897 A1, 06.02.1992. US 5128003 A,  
07.07.1992. RU 2447383 C2, 10.04.2012. RU  
2292522 C2, 27.01.2007.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРЕДМЕТОВ

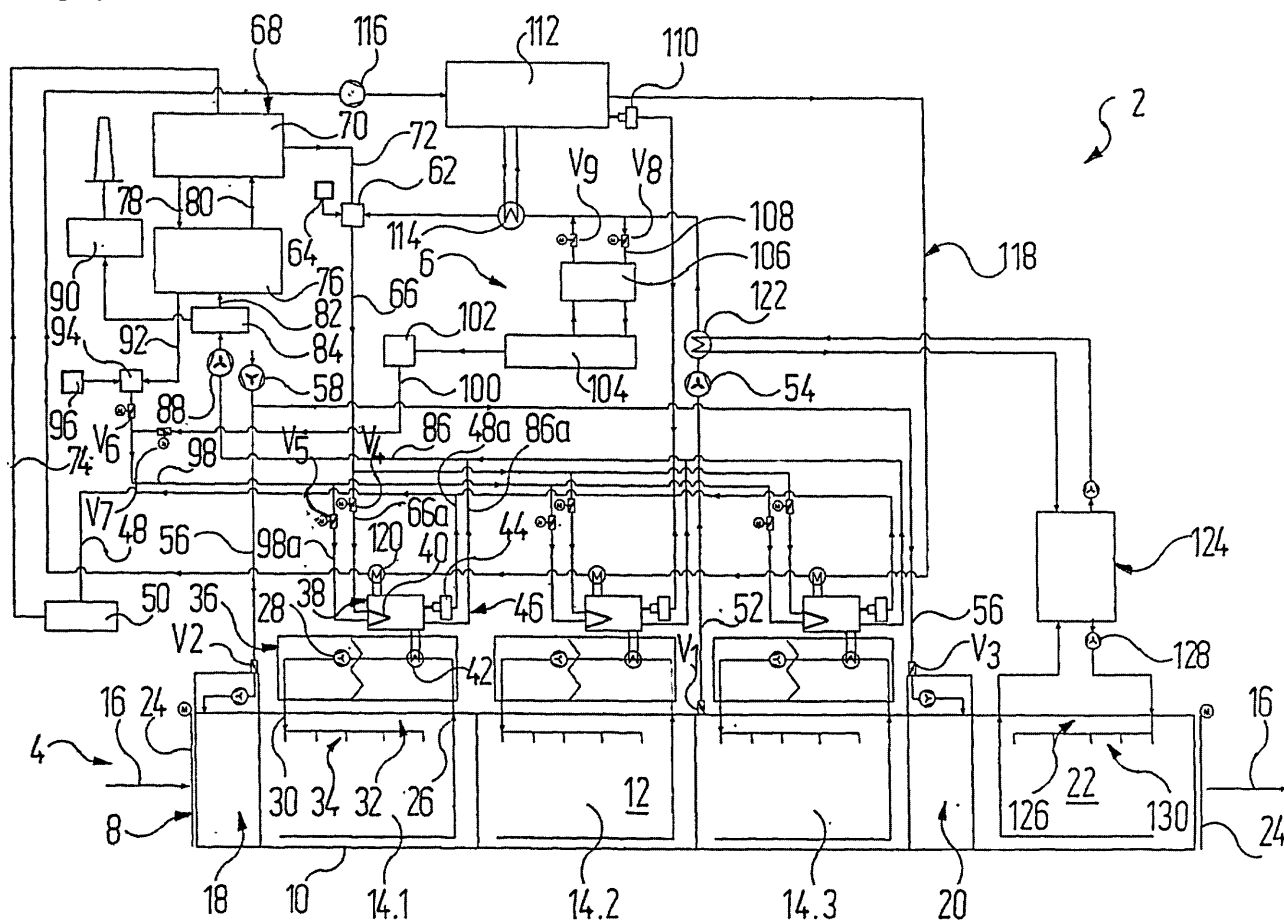
(57) Реферат:

Изобретение относится к установкам, в которых высушиваются, прежде всего, свежескрашенные автомобильные кузова, а также детали автомобильных кузовов или другие предметы. Установка для обработки предметов включает в себя устройство (8) для термостатирования предметов, в корпусе (10) которого размещен термостатирующий туннель (12), включающий в себя одно воздушное выпускное отверстие (26) и одно впускное воздушное отверстие (30). С туннелем (12) соотнесен один нагревательный агрегат (38), в котором вырабатывается горячий поток

первичного газа, который направляется в теплообменник (42) циркулирующего воздуха, в котором воздух из термостатирующего туннеля (12) нагревается посредством горячего первичного газа, причем воздух в контуре (32) через одно воздушное впускное отверстие (30) повторно подается в термостатирующий туннель (12) в качестве циркулирующего воздуха. Нагревательный агрегат (38) по типу теплоэнергоцентрали (46) связан с электрическим генератором для выработки электроэнергии. Предусмотрен реакционный узел (76) Сабатье, в котором проводится реакция Сабатье. При

термостатировании предметов с нанесенным покрытием высвобождаются растворители, которые улавливаются атмосферой в термостатирующем туннеле. Технический результат заключается в том, что остаточные

вещества с достаточной теплотой сгорания, которые образуются в зоне нанесения покрытий, используются в качестве заменителя топлива. 15 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*F26B 15/12* (2006.01)*F26B 23/02* (2006.01)*F26B 21/04* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F26B 15/12* (2006.01); *F26B 23/02* (2006.01); *F26B 21/04* (2006.01)(21)(22) Application: **2014132443, 27.03.2013**(24) Effective date for property rights:  
**27.03.2013**Registration date:  
**16.02.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**20.04.2012 DE 102012007769.6**(43) Application published: **27.02.2016** Bull. № 6(45) Date of publication: **16.02.2018** Bull. № 5(85) Commencement of national phase: **06.08.2014**(86) PCT application:  
**EP 2013/000917 (27.03.2013)**(87) PCT publication:  
**WO 2013/156105 (24.10.2013)**Mail address:  
**197101, Sankt-Peterburg, a/ya 128, "ARS-PATENT",  
pat. pov. M.V. Khmara, reg.N 771**

(72) Inventor(s):

**SLUKA Daniel (DE),  
ERKHARDT Rajner (DE)**

(73) Proprietor(s):

**AJZENMANN AG (DE)****(54) INSTALLATION FOR PROCESSING OF SUBJECTS**

(57) Abstract:

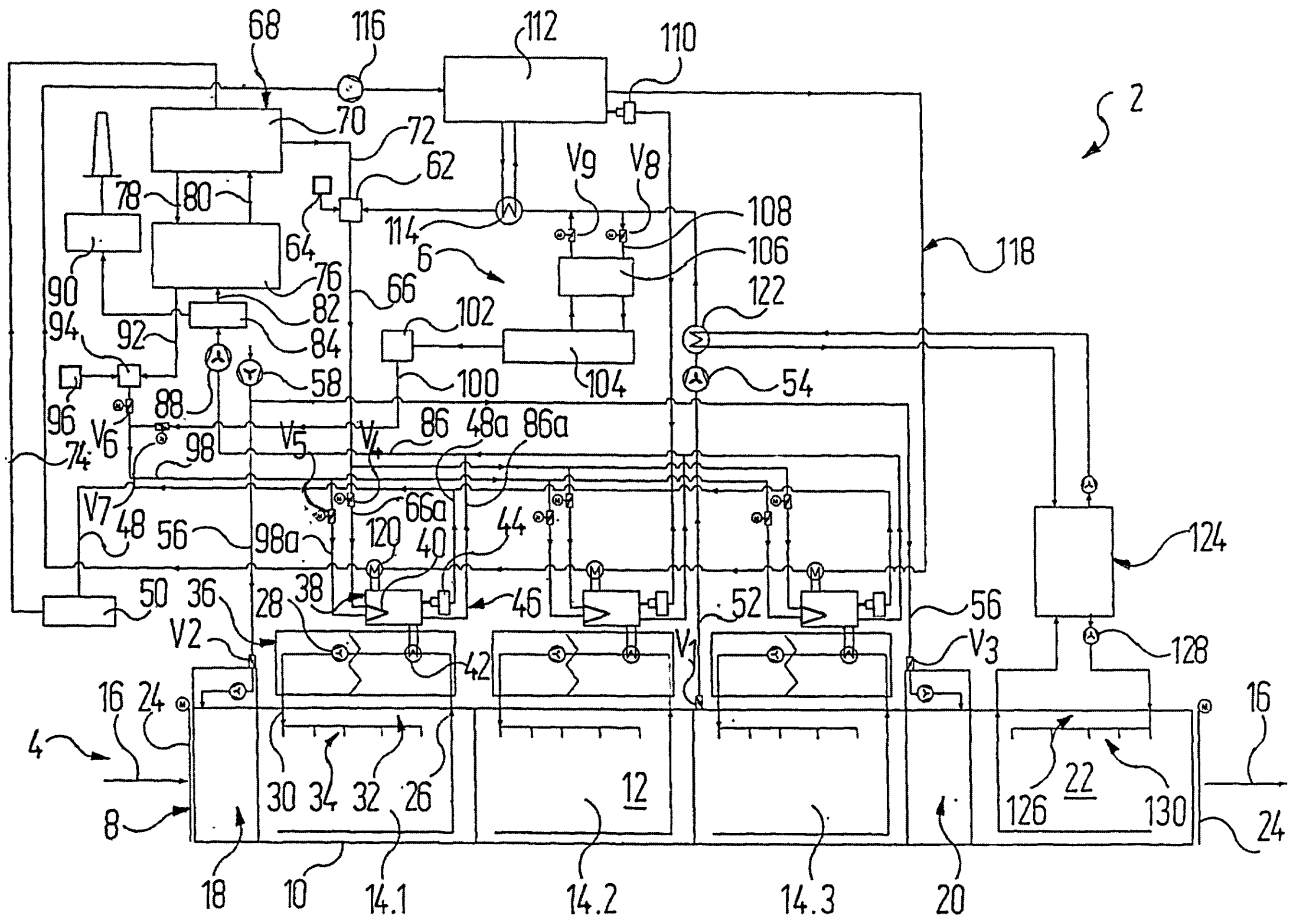
FIELD: heating system.

SUBSTANCE: object processing apparatus includes an object thermostating device (8), in which a thermostatic tunnel (12) is housed in the housing (10), which includes one air outlet (26) and one air inlet (30). A single heating unit (38) is associated with the tunnel (12), in which a hot primary gas stream is generated which is directed to the circulating air exchanger (42), in which air from the thermostatic tunnel (12) is heated by the hot primary gas, the air in the circuit (32) through one air inlet (30) is re-supplied to the thermostatic

tunnel (12) as circulating air. The heating unit (38) by type of heat power plant (46) is connected to an electric generator for generating electricity. There is a reaction unit (76) Sabatier, in which Sabatier's reaction is carried out. When the objects with a coated coating are thermostated, solvents are released that are trapped in the atmosphere in a thermostating tunnel.

EFFECT: residual substances with sufficient heat of combustion, which are formed in the coating zone, are used as a fuel substitute.

16 cl, 1 dwg



Изобретение относится к установке для обработки предметов с:

а) устройством для термостатирования предметов, в котором в корпусе размещен термостатирующий туннель, который включает в себя по меньшей мере одно воздушное выпускное отверстие и по меньшей мере одно воздушное впускное отверстие,

5     причем

б) с термостатирующим туннелем соотнесен по меньшей мере один нагревательный агрегат, в котором является вырабатываемым горячий поток первичного газа,

в) горячий первичный газ является направляемым в теплообменник циркулирующего воздуха, в котором воздух из термостатирующего туннеля является нагреваемым  
10     посредством горячего первичного газа, причем воздух в контуре по меньшей мере через одно воздушное впускное отверстие является повторно подаваемым в термостатирующий туннель в качестве циркулирующего воздуха.

В подобных известных на рынке установках высушиваются, прежде всего, свежеокрашенные автомобильные кузова, а также детали автомобильных кузовов или  
15     другие предметы. Подобные сушилки обогреваются, для чего, помимо всего прочего, всасывается воздух из термостатирующего туннеля и зачастую из коротких относительно всей длины термостатирующего туннеля участков термостатирующего туннеля, нагревается в нагревательном агрегате с помощью теплообменника и в циркуляции снова подается в термостатирующий туннель или соответствующие участки туннеля.

При сушке свежеокрашенных предметов отобранный из термостатирующего туннеля  
20     или участка туннеля воздух в основном обогащен растворителем, который высвобождается в процессе сушки. Кроме того, в этом воздухе находятся высвобождающиеся при сушке предметов компоненты покрытия.

Задача изобретения заключается в модификации установки названного в начале  
25     типа с точки зрения эффективного расходования энергии и ресурсов.

Данная задача в установке названного в начале типа решена посредством того, что:

г) нагревательный агрегат по типу теплоэнергоцентрали связан с электрическим генератором таким образом, что при работе нагревательного агрегата вырабатывается электроэнергия.

30     Это мера базируется на знании, что для нагревания циркулирующего воздуха зачастую используется лишь часть энергии, которая заключена в первичном газе нагревательного агрегата. Электрический генератор при этом может приводиться, например, посредством газовой турбины, которая, в свою очередь, приводится потоком первичного газа. Благодаря этому выработанная нагревательным агрегатом полезная  
35     энергия может использоваться эффективно, и электрические потребители могут снабжаться электрической энергией без необходимости наличия для этого дополнительного источника энергии.

Как уже упомянуто при термостатировании, например, предметов с нанесенным покрытием высвобождаются растворители, которые улавливаются господствующей в  
40     термостатирующем туннеле атмосферой. Чтобы туннельная атмосфера всегда могла улавливать растворители из подлежащих сушке предметов и не достигала насыщенного состояния, предусмотрены средства, посредством которых туннельная атмосфера является отсасываемой в качестве отработанного воздуха из термостатирующего туннеля. Кроме того, данная мера открывает дополнительную возможность для  
45     эффективного энергетического баланса.

Прежде всего, благоприятно, если отработанный воздух является, по меньшей мере, частично подаваемым к горелке нагревательного агрегата в форме воздуха для сгорания. Таким образом, нагревательный агрегат одновременно выполняет функцию

термического дожигания растворителей из термостатирующего туннеля.

При этом является предпочтительным, если предусмотрен смесительный узел, посредством которого отработанный воздух является обогащаемым кислородом  $O_2$ . Таким образом, может быть улучшено сгорание в нагревательном агрегате.

5 В этой связи, предпочтительно, имеется электролизный узел, в котором предусмотрена возможность электролитической выработки кислорода  $O_2$ , который является подаваемым в смесительный узел.

10 Требуемая для электролиза в электролитическом узле электрическая энергия, особо предпочтительно, по меньшей мере, частично, вырабатывается генератором. Благодаря этому полученная энергия эффективно используется для работы установки.

Благоприятно, если предусмотрен реакционный узел Сабатье, в котором является проводимой реакция Сабатье. Во время реакции Сабатье из двуокиси углерода  $CO_2$  и водорода  $H_2$  получают метан  $CH_4$  и вода  $H_2O$ , благодаря чему базовые вещества  
15 снова доступны для энергоэффективных кругооборотов.

При этом особо благоприятно, если:

- а) посредством электролитического узла является проводимым электролиз воды,
- б) электролизный узел объединен с реакционным узлом Сабатье, причем
- в) возникающий при электролизе воды водород  $H_2$  является подаваемым к

20 реакционному узлу Сабатье и/или возникающая во время процесса Сабатье вода  $H_2O$  является подаваемой в электролизный узел.

Необходимая для процесса Сабатье двуокись углерода  $CO_2$ , особо предпочтительно, может быть получена с помощью сепаратора двуокиси углерода, с помощью которого из отработавшего газа нагревательного агрегата является отделяемой двуокись углерода  
25  $CO_2$ , которая затем может быть подана в реакционный узел Сабатье.

Кроме того, энергетически благоприятно, если предусмотрена возможность направления возникающего в реакционном блоке Сабатье метана  $CH_4$  в форме горючего газа к горелке нагревательного агрегата.

30 Другой благоприятный тип выработки электрической энергии существует, если имеется реактор ORC (Organic Rankine Cycle - органический цикл Ренкина - прим. переводчика), в котором самим по себе известным образом предусмотрена возможность реализации органического цикла Ренкина, который связан с электрическим генератором таким образом, что при работе реактора ORC вырабатывается электрическая энергия.  
35 Эта энергия может быть снова подведена к установке и там использована.

Реактор ORC, в свою очередь, может работать энергоэффективно, если к нему предусмотрена возможность подведения термической энергии с помощью нагревательной текучей среды, которая в нагревательном контуре является направляемой через теплообменник, где нагревательная текущая среда воспринимает  
40 отработанное тепло нагревательного агрегата, которую она снова в реакторе ORC снова отдает как термическую энергию. В этом случае не используемое до сих пор дополнительно отработанное тепло нагревательного агрегата применяется в качестве источника энергии.

Дополнительно или альтернативно к реактору ORC термическая энергия может быть  
45 подведена с помощью нагревательной текучей среды, которая проводится через теплообменник, где нагревательная текучая среда воспринимает тепло из термостатирующего туннеля, которую она затем снова отдает в реакторе ORC в качестве термической энергии.

Если устройство для термостатирования предметов включает в себя охлаждающий туннель, то благоприятно, если он охлаждает посредством адсорбционного холодильного устройства, к которому предусмотрена возможность подведения термической энергии из отработанного воздуха термостатирующего туннеля через теплообменный контур, для чего отработанный воздух является направляемым через теплообменник теплообменного контура.

Общий энергетический баланс установки можно еще улучшить, если она включает в себя устройство для нанесения покрытий на предметы.

В этом случае особо благоприятно, если установка включает в себя пиролизное устройство, в котором предусмотрена возможность проведения пиролиза горючих остаточных веществ, которые возникают в устройстве для нанесения покрытий, причем возникает пиролизный газ, и пиролизный газ является, по меньшей мере, частично подводимым к горелке нагревательного агрегата в качестве горючего газа. Это означает, что горючий газ может включать в себя метан  $\text{CH}_4$  из процесса Сабатье и/или пиролизный газ. При этом горючий газ может дополнительно включать в себя, например, природный газ, который подводится из внешнего источника.

В устройстве для нанесения покрытий при покрытии предметов возникает атмосфера из технологического воздуха, который обогащен растворителями и/или субстанциями покрытия. Данный технологический воздух должен быть освобожден от этих нежелательных компонентов. Для этого известны устройства адсорбционной фильтрации, которые, в свою очередь, после впитывания максимального количества растворителя или прочих компонентов, должны быть снова регенерированы. Для этого, как правило, повышается температура, и впитанные субстанции десорбируются. Если же устройство для нанесения покрытий включает в себя устройство адсорбционной фильтрации, посредством которых является фильтруемым технологический воздух устройства для нанесения покрытий, то особо предпочтительно, если предусмотрено регенерирующее устройство, посредством которого с целью регенерации отработанный воздух является направляемым из сушильного туннеля через устройство адсорбционной фильтрации.

Далее пример выполнения изобретения подробнее разъясняется на основании единственной фигуры.

На ней ссылочным обозначением 2 обозначена установка в целом, в которой обрабатываются не показанные отдельно предметы в различных технологических зонах, из которых примерно показана сушильная зона 4 и зона 6 нанесения покрытий. В сушильной зоне 4 высушиваются, например, окрашенные в зоне 6 нанесения покрытий предметы. К зоне 6 нанесения покрытий далее мы вернемся еще раз. Предметы могут являться, например, автомобильными кузовами или деталями автомобильных кузовов. В принципе, описанная ниже концепция также может быть применена для обработки произвольных предметов.

В сушильной зоне 4 в качестве примера термостатирующего устройства находится сушилка 8 в корпусе 10, в котором размещен термостатирующий туннель в форме сушильного туннеля 12. Сушильный туннель 12 включает в себя несколько расположенных друг за другом участков туннеля, причем в предложенном примере выполнения показаны три участка 14.1, 14.2 и 14.3 туннеля. Сушильный туннель 12 сам по себе известным образом также может иметь только единственный или два участка туннеля или же более трех участков туннеля.

Предметы транспортируются не показанной транспортной системой в направлении 16 транспортировки и затем попадают во входной шлюз 18 и оттуда в сушильный

туннель 12. В завершение предметы выходят из сушилки 8 через выходной шлюз 20 в высушенном состоянии, после того, как они пройдут участки 14.1, 14.2 14.3 и 14.3 туннеля.

Кроме того, сушилка 8 включает в себя охлаждающий туннель 22, через который  
5 предметы транспортируются, после того, как они выйдут из сушильного туннеля 12 через выходной шлюз 20.

На входе входного шлюза 18 и на выходе из охлаждающего туннеля предусмотрено по одним воротам 24 с моторным приводом, чтобы суметь поддерживать минимально  
10 возможный обмен атмосферы шлюза или атмосферы охлаждающего туннеля с окружением.

Далее участки 14.1, 14.2 и 14.3 и взаимодействующие с ними компоненты установки 2 разъясняются на примере участка 14.1 туннеля, причем ссылочные обозначения имеются только там. Все сказанное об этом соответственно действительно и для других участков 14.2 и 14.3.

Сушильный туннель 12 на участке 14.1 туннеля имеет воздушное выпускное отверстие 26, через которое данный туннельный воздух отсасывается с помощью вентилятора 28. Затем данный туннельный воздух через воздушное впускное отверстие 30 снова  
15 возвращается на участок 14.1 туннеля, благодаря чему весь туннельный воздух циркулирует в контуре 32 в качестве циркулирующего воздуха. Возвращенный воздух, например, посредством сопел 34, направляется на подлежащие сушке предметы и  
20 обычно нагрет примерно от 140°C до 220°C. В дальнейшем предполагается, что содержащий растворитель воздух на участке 14.1 туннеля нагрет примерно до 200°C.

В контуре 32 циркулирующий воздух протекает через кондиционирующее устройство 36, в котором он перед обратным поступлением в участок 14.1 туннеля, например,  
25 фильтруется и освобождается от перемещаемых вместе с ним частиц, а также, при необходимости, увлажняется или осушается.

Прежде всего, циркулирующий воздух в кондиционирующем устройстве 36 все же нагревается, для чего с участком 14.1 туннеля соотнесен нагревательный агрегат 38, посредством которого откачанный из участка 14.1 туннеля воздух может быть нагрет,  
30 прежде чем он снова будет возвращен на участок 14.1 туннеля.

За счет того, что с каждым участком 14.1, 14.2 и 14.3 соотнесен собственный нагревательный агрегат, на участках 14.1, 14.2, 14.3 могут поддерживаться различные температуры, каковые являются наиболее благоприятными для соответствующего процесса сушки.

В нагревательном агрегате 38 с помощью горелки 40 известным сами по себе способом создается горячий поток первичного газа. Для этого в нагревательный агрегат 38 подается горючий газ и воздух для горения, о чем далее еще раз пойдет речь. Первичный газ, который создается в нагревательном агрегате, направляется через  
40 теплообменник 42 циркулирующего воздуха, который расположен в контуре 32 туннельного воздуха и где последний нагревается с помощью горячего первичного газа.

В не показанной отдельно модификации также может быть предусмотрен лишь единственный нагревательный агрегат 38 для сушильного туннеля 12. При некоторых условиях также существует лишь единственное выпускное воздушное отверстие 26 и  
45 единственное впускное воздушное отверстие 30. Если с помощью единственного нагревательного агрегата 38 в нескольких участках 14 туннеля нужно создавать различные температуры, то с данным единственным нагревательным агрегатом может быть соотнесено несколько теплообменников 42 циркулирующего воздуха, посредством



которых циркулирующий воздух может быть нагрет до различных температур.

В еще раз модифицированном варианте с помощью единственного нагревательного агрегата 38 и, тем самым, с помощью единственной теплоэнергоцентрали 46 в нескольких участках 14 туннеля могут быть созданы различные температуры. Для этого каждый  
 5 участок 14 туннеля включает в себя впускное отверстие холодного воздуха с заслоночным клапаном холодного воздуха для не показанного отдельно предварительно нагретого приточного воздуха и одно впускное отверстие для горячего воздуха с заслоночным клапаном горячего воздуха для предварительно нагретого приточного воздуха. Через впускное отверстие холодного воздуха на каждый участок 14 туннеля  
 10 может быть отдельно подведен предварительно не подогретый или, при необходимости, и охлажденный приточный воздух. Через впускное отверстие горячего воздуха на каждый участок туннеля может быть, напротив, отдельно подан термостатированный приточный воздух. В свою очередь, данный термостатированный приточный воздух нагревается посредством теплообменника нагревательного агрегата 38, который  
 15 соответствует теплообменнику 42 циркулирующего воздуха описанного здесь нагревательного агрегата 38. Кроме того, каждый участок 14 туннеля через собственный выход отработанного воздуха соединен с вытяжным воздуховодом 52, причем объемный поток отработанного воздуха из каждого участка 14 туннеля может быть отрегулирован посредством отдельного заслоночного клапана.

20 Циркулирующий воздух для термостатирования предметов в данной концепции может циркулировать лишь внутри определенного участка 14 туннеля без необходимости протекания через теплообменник. Для регулировки температуры циркулирующего туннельного воздуха или же туннельной атмосферы заслоночные клапаны впускного  
 25 отверстия холодного воздуха и выпускного отверстия отработанного воздуха согласованно друг с другом регулируются для каждого участка туннеля. В зависимости от объемного расхода откаченного отработанного воздуха и поданного холодного воздуха и горячего воздуха температура туннельного воздуха в участке 14 туннеля. При этом температура циркулирующего воздуха каждого участка 14 туннеля кроме  
 30 того с помощью отдельного температурного датчика контролируется в режиме реального времени, благодаря чему можно сразу непосредственно среагировать на изменения температуры циркулирующего воздуха в каждом участке 14 туннеля, для чего подать соответствующие сигналы управления на заслоночные клапаны и изменить объемные расходы отработанного воздуха, холодного воздуха и горячего воздуха.

Нагревательный агрегат 38 связан с электрическим генератором 44 таким образом,  
 35 что с помощью генератора 44 при работе нагревательного агрегата 38 может вырабатываться электрическая энергия. Таким образом, создана электростанция по типу известной самой по себе теплоэнергоцентрали 46. Полученная таким образом электроэнергия по электрическим проводам 48а направляется в электрическую сборную линию 48 и по ней в электрический аккумулятор 50, откуда электрическая энергия в  
 40 последующий момент времени может быть затребована и использования. Об этом пойдет речь далее.

Как уже было упомянуто, в сушильном туннеле 12 господствует содержащая растворители атмосфера. Чтобы туннельная атмосфера всегда могла впитывать  
 45 растворитель из подлежащий сушке предметов и не достигала насыщенного состояния, содержащая растворители туннельная атмосфера непрерывно в существенной степени удаляется из сушильного туннеля 12 и заменяется приточным воздухом.

Для этого туннельная атмосфера в качестве отработанного воздуха отсасывается через вытяжной воздуховод 52, в котором расположен вентилятор 54 отработанного

воздуха, в то время как чистый приточный воздух по линии 56 приточного воздуха из обозначенного как вентилятор источника 58 приточного воздуха через входной шлюз 18 и выходной шлюз 20 сушилки может быть добавлен в сушильный туннель 12. На входном шлюзе 18 и выходном шлюзе 20 еще раз имеются собственные вентиляторы

5 58 приточного воздуха.

В вытяжном воздуховоде 52 и в линии 56 приточного воздуха расположено по одному заслоночному клапану V1 или же V2 и V3. Через заслоночные клапаны V1, V2 и V3 могут быть отрегулированы доля отработанного воздуха, которая откачивается из сушильного туннеля 12, и доли поданного соответственно через входной или выходной

10 шлюз 18, 20 приточного воздуха.

Вытяжной воздуховод 52 ведет к смесительному узлу в форме смесительной камеры 62 воздуха для сгорания, где содержащий растворители отработанный воздух обогащается кислородом  $O_2$  и, при необходимости, увлажняется в увлажняющем узле 64. Благодаря этому получается воздух для сгорания, который подается к горелкам 40

15 каждого нагревательного агрегата 38 через соответствующие ответвления 66а разветвляющегося трубопровода 66 воздуха для сгорания. В каждом ответвлении 66а трубопровода 66 воздуха для сгорания расположен заслоночный клапан V4 с моторным приводом, благодаря чему приток поступающего из смесительной камеры 62 воздуха для сгорания может быть отрегулирован отдельно для каждой горелки 40.

20 Кислород  $O_2$ , который подводится в отработанный воздух из сушильного туннеля 12 в смесительной камере 62, поступает из источника 68 кислорода, который в предложенном примере выполнения выполнен как электролизный узел 70, в котором электролитически вырабатывается кислород  $O_2$ . Для этого вода  $H_2O$  самим по себе

25 известным способом электролитически расщепляется на водород  $H_2$  и кислород  $O_2$ .

Кислород  $O_2$  через кислородный трубопровод 72 подается в смесительную камеру 62. Благодаря обогащенному таким способом кислородом воздуху для сгорания улучшается процесс сгорания в каждом нагревательном агрегате 38.

30 Требуемая для электролиза воды электрическая энергия получается с помощью генераторов 44 теплоэлектроцентралей 46 и по линии 74 электропитания от электрического аккумулятора 50 направляет к электролизному узлу 70.

Электролиз воды в электролитическом узле 70 самим по себе известным способом связан с процессом Сабатье, который проводится в реакционном узле 76 Сабатье и при котором из двуокиси углерода  $CO_2$  и водорода  $H_2$  известным способом получают

35 метан  $CH_4$  и вода  $H_2O$ .

Для процесса Сабатье используется тот водород  $H_2$ , который возникает в электролитическом узле 70 при электролизе воды. Этот водород  $H_2$  подается в реакционный узел 76 Сабатье через водородный трубопровод 78 из электролизного

40 узла 70. Встречно для электролиза воды применяется полученная в результате процесса Сабатье вода  $H_2O$ , которая для этого по водопроводу 80 подается от реакционного узла 76 к электролизному узлу 70.

Используемая в процессе Сабатье в реакционном узле 76 Сабатье двуокись углерода  $CO_2$  по трубопроводу 82 двуокиси углерода из отделителя 84 двуокиси углерода

45 попадает в реакционный узел 76 Сабатье. В отделителе 84 двуокиси углерода двуокись углерода  $CO_2$  самим по себе известным способом отделяется от отработавших газов нагревательных агрегатов 38. Для этого по газоотводу 86а отводятся те отработавшие газы, которые сходятся в сборной линии 86 отработавших газов, которая ведет к

отделителю 84 двуокиси углерода, в сборной линии 86 отработавших газов расположен вентилятор 88.

Очищенные от двуокиси углерода  $\text{CO}_2$  отработавшие газы теплоэнергоцентралей 46 от отделителя 84 двуокиси углерода направляются в каталитический узел 90, там подвергаются каталитической очистке и затем отводятся через крышу.

Выработанный при процессе Сабатье метан  $\text{CH}_4$  по газопроводу 92 направляется в смесительную камеру 94 горючего газа, где он смешивается с природным газом из источника 96 природного газа, благодаря чему получается горючий газ для теплоэнергоцентралей 46 или же горелок 40. Благодаря выработанному метану  $\text{CH}_4$  уменьшается требуемое количество природного газа и производится экономия ресурсов.

Горючий газ подается к горелкам 40 каждого нагревательного агрегата 38 от смесительной камеры 94 через соответствующее ответвление 98а разветвляющегося трубопровода 98 горючего газа. В каждом ответвлении 98а трубопровода 98 горючего газа расположен заслоночный клапан V5 с моторным приводом, благодаря чему приток поступающего из смесительной камеры 94 горючего газа может быть отрегулирован отдельно для каждой горелки 40. Кроме того, со смесительной камерой 94 со стороны выхода соотнесен заслоночный клапан V6 с моторным приводом, посредством которого может быть отрегулировано подаваемое из смесительной камеры 94 в трубопровод 98 горючего газа количество горючего газа.

Ниже по потоку от заслоночного клапана V6 смесительной камеры 94 в трубопровод 98 горючего газа через заслоночный клапан V7 впадает трубопровод 100 пиролизного газа. По трубопроводу 100 пиролизного газа пиролизный газ может быть подан в трубопровод 98 горючего газа и там смешаться с поступающим из смесительной камеры 94 газом в горючий газ. Если заслоночный клапан V6 на смесительной камере 94 закрыт, то на горелки 40 теплоэнергоцентралей 46 в качестве горючего газа подается только пиролизный газ.

Пиролизный газ возникает в пиролизной камере 102 при пиролизе остаточных веществ, которые возникают в зоне 6 нанесения покрытий. В качестве примера источника подобных остаточных веществ показана кабина 104 для нанесения покрытий, в которой на предметы за несколько шагов наносится лакокрасочное покрытие. В качестве повторно применяемых остаточных веществ там, помимо прочего, собираются, например, перераспыл краски, фильтр краски, чистящие салфетки, остатки моющих средств и тому подобное.

В кабине 104 для нанесения покрытий в процессе нанесения покрытий высвобождаются растворители. Для удаления этих растворителей из кабины 104 для нанесения покрытий она пронизывается кабинным воздухом, который самим по себе известным образом проводится через кабину 104 для нанесения покрытий и в качестве содержащего растворители технологического воздуха выходит из нее. Для повторного удаления растворителей из технологического воздуха и для обеспечения возможности повторного применения кабинного воздуха в контуре циркуляции технологический воздух из кабины 104 для нанесения покрытий проводится через адсорбционный фильтрующий узел 106, например, фильтр с активированным углем, и при этом фильтруется. В адсорбционном фильтрующем узле 106 фильтрующая среда адсорбирует растворители или прочие газообразные загрязнения. Время от времени подобную фильтрующую среду нужно регенерировать и освободить от впитанных растворителей и прочих загрязнений.

Для этой цели от вытяжного воздуховода 52 из сушильного туннеля в качестве

регенерирующего устройства отходит байпасная линия 108, через которую фильтрующий узел 106 в противоходе с технологическим воздухом из кабины 104 для нанесения покрытий может пронизываться отработанным воздухом из сушильного туннеля 12.

При температуре горячего отработанного воздуха фильтрующая среда снова десорбирует впитанные растворители и прочие загрязнения, которые затем захватываются отработанным воздухом и выводятся из фильтра. Затем отработанный воздух несет растворитель и, при некоторых условиях, газообразные загрязнения с собой, когда он попадает в смесительную камеру 62 воздуха для сгорания.

Таким образом, использованный фильтр термически очищается с помощью отработанного воздуха из сушильного туннеля 12. В байпасной линии 108 ниже по потоку и выше по потоку от фильтрующего узла 105 расположены заслоночные клапаны V8 или же V9 с моторным приводом, благодаря чему объемный поток отработанного воздуха через фильтрующий узел может регулироваться, и может быть предотвращено обратное течение обогащенного растворителем отработанного воздуха в фильтрующий узел, если заслоночный клапан V8 при работе фильтра закрыт.

В выработку электрической энергии, которая требуется для электролиза воды в электролитическом узле 70, наряду с генераторами 44 теплоэнергоцентралей 46, вносит свой вклад и генератор 110 ORC. Данный генератор 110 ORC сам по себе известным образом работает по органическому циклу Ренкина (ORC), который в качестве низкотемпературного процесса ORC работает в реакторе 112 ORC при температурах выше примерно 80°C. Рабочая текучая среда процесса ORC приводит не показанную отдельно газовую турбину, которая, в свою очередь, связана с генератором.

Требуемая для испарения рабочей текучей среды процесса ORC термическая энергия частично получается через теплообменник 114, который расположен в вытяжном воздуховоде 52 и продувается отработанным воздухом на его пути к смесительной камере 62 воздуха для горения. Для этой цели нагревательная текучая среда проводится через теплообменник 114, который там воспринимает тепло от отработанного воздуха и в качестве термической энергии снова отдает его в реакторе 112 ORC. Благодаря этому отработанный воздух из сушильного туннеля охлаждается примерно до комнатной температуры и при этой температуре в качестве воздуха для горения направляется в теплоэнергоцентраль 46, благодаря чему возможна стабильная работа теплоэнергоцентралей 46.

Кроме того, требуемая для процесса ORC термическая энергия также получается из отходящего тепла теплоэнергоцентралей 46. Для этого нагревательная текучая среда из реактора 112 ORC посредством насоса подается в нагревательный контур 118 через теплообменник 120 нагревательного агрегата 38 и назад к реактору 112 ORC. Теплообменники 120 являются, например, масляными и жидкостными теплообменниками, посредством которых отходящее тепло нагревательных агрегатов 38 передается в нагревательную среду процесса ORC, которое затем снова выделяется в реакторе 112 ORC в качестве термической энергии.

Выработанная с помощью генераторов 44 теплоэнергоцентралей 46 и генератора 110 ORC электрическая энергия может быть использована для всех имеющихся электрических потребителей. В предложенном примере выполнения ими являются, прежде всего, заслоночные клапаны с моторным приводом и вентиляторы.

Отработанный воздух из сушильного туннеля 12 проводится через дополнительный теплообменник теплообменного контура 122, через который термической энергией снабжается адсорбционное охлаждающее устройство 124, которое соответствует охлаждающему туннелю 22. Адсорбционное охлаждающее устройство 124 охлаждает

поток циркулирующего воздуха, который отсасывается из охлаждающего контура 126 посредством вентилятора 128 и подается в адсорбционное охлаждающее устройство 124. После своего охлаждения циркулирующий воздух снова подается в охлаждающий туннель 22 и через сопловую структуру 130 подается на подлежащие охлаждению

5 предметы.

В не показанной отдельно модификации нагревательный агрегат 38 является сжигающей установкой с вихревым слоем, как она известна сама по себе. В этом случае остаточные вещества с достаточной теплотой сгорания, которые образуются в зоне 6 нанесения покрытий, например, в кабине 104 для нанесения покрытий, могут быть

10 применены в качестве заменителя топлива наряду с подаваемыми отдельно ископаемыми видами топлива.

#### (57) Формула изобретения

##### 1. Установка для обработки предметов с

15 а) устройством (8) для термостатирования предметов, в котором в корпусе (10) размещен термостатирующий туннель (12), который включает в себя по меньшей мере одно воздушное выпускное отверстие (26) и по меньшей мере одно впускное воздушное отверстие (30),

причем

20 б) с термостатирующим туннелем (12) соотнесен по меньшей мере один нагревательный агрегат (38), в котором является вырабатываемым горячий поток первичного газа,

в) горячий первичный газ является направляемым в теплообменник (42) циркулирующего воздуха, в котором воздух из термостатирующего туннеля (12) является

25 нагреваемым посредством горячего первичного газа, причем воздух в контуре (32) по меньшей мере через одно воздушное впускное отверстие (30) является повторно подаваемым в термостатирующий туннель (12) в качестве циркулирующего воздуха, отличающаяся тем, что

г) нагревательный агрегат (38) по типу теплоэнергоцентрали (46) связан с

30 электрическим генератором таким образом, что при работе нагревательного агрегата (38) вырабатывается электроэнергия,

д) предусмотрен реакционный узел (76) Сабатье, в котором является проводимой реакция Сабатье.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что предусмотрены средства (52, 54),

35 посредством которых туннельная атмосфера является отсасываемой в качестве отработанного воздуха из термостатирующего туннеля (12).

3. Установка по п. 2, отличающаяся тем, что отработанный воздух является по меньшей мере частично подаваемым в горелку (40) нагревательного агрегата (38) в

40 форме воздуха для горения.

4. Установка по п. 3, отличающаяся тем, что предусмотрен смесительный узел (62),

посредством которого отработанный воздух является обогащаемым кислородом  $O_2$ .

5. Установка по п. 4, отличающаяся тем, что предусмотрен электролитический узел (70), в котором предусмотрена возможность электролитического получения кислорода  $O_2$ , который является подаваемым в смесительную камеру (62).

45 6. Установка по п. 5, отличающаяся тем, что требуемая для электролиза в электролитическом узле (70) электрическая энергия по меньшей мере частично вырабатывается генератором (46).

7. Установка по одному из пп. 5 или 6, отличающаяся тем, что

а) посредством электролитического узла (70) является проводимым электролиз воды,  
 б) электролитический узел (70) связан с реакционным узлом (76) Сабатье,  
 причем

в) возникающий при электролизе воды водород  $H_2$  является подаваемым в  
 5 реакционный узел (76) Сабатье и/или возникающая в процессе Сабатье вода  $H_2O$   
 является подаваемой в электролизный узел (70).

8. Установка по п. 7, отличающаяся тем, что предусмотрен отделитель (84) двуокиси  
 углерода, посредством которого из отработавшего газа нагревательного агрегата (38)  
 10 является отделяемой двуокись углерода  $CO_2$ , которая является подаваемой в  
 реакционный узел (76) Сабатье.

9. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что возникающий в реакционном узле (76)  
 Сабатье метан  $CH_4$  в форме горючего газа является направляемым к горелке (40)  
 нагревательного агрегата (38).

10. Установка по одному из п.п. 1-6, отличающаяся тем, что имеется реактор (112)  
 ORC, в котором является проводимым органический цикл Ренкина, который связан с  
 электрическим генератором (110) таким образом, что при работе реактора (112) ORC  
 вырабатывается электрическая энергия.

11. Установка по п. 10, отличающаяся тем, что предусмотрена возможность подачи  
 20 в реактор (112) ORC термической энергии с помощью нагревательной текучей среды,  
 которая в нагревательном контуре (118) является направляемой через теплообменник  
 (120), где нагревательная среда поглощает отходящее тепло нагревательного агрегата  
 (38), которую затем снова отдает в реакторе (112) ORC как термическую энергию.

12. Установка по п. 10, отличающаяся тем, что предусмотрена возможность подачи  
 25 в реактор (112) ORC термической энергии с помощью нагревательной текучей среды,  
 которую проводят через теплообменник (114), где нагревательная текучая среда  
 поглощает тепло отработанного воздуха из термостатирующего туннеля (12), которую  
 затем снова отдает в реакторе (112) ORC как термическую энергию.

13. Установка по одному из пп. 2-6, отличающаяся тем, что устройство (8) для  
 30 термостатирования предметов включает в себя охлаждающий туннель (22), который  
 охлаждается посредством адсорбционного охлаждающего устройства (124), к которому  
 является подаваемой термическая энергия из отработанного воздуха термостатирующего  
 туннеля (12) через теплообменный контур (122), для чего отработанный воздух является  
 направляемым через теплообменник теплообменного контура (122).

14. Установка по одному из пп. 1-6, отличающаяся тем, что установка (2), кроме  
 35 того, включает в себя устройство (104) для нанесения покрытия на предметы.

15. Установка по п. 14, отличающаяся тем, что установка (2) включает в себя  
 пиролизное устройство (100), в котором предусмотрена возможность проведения  
 пиролиза горючих остаточных веществ, которые образуются в устройстве (104) для  
 40 нанесения покрытий, причем возникает пиролизный газ, и пиролизный газ является по  
 меньшей мере частично подаваемым в горелку (40) нагревательного агрегата (38) в  
 форме горючего газа.

16. Установка по п. 14, отличающаяся тем, что устройство (104) для нанесения  
 покрытий включает в себя адсорбционное фильтрующее устройство (106), посредством  
 45 которого является фильтруемым технологический воздух устройства (104) для нанесения  
 покрытий, причем предусмотрено регенерирующее устройство (108), посредством  
 которого с целью регенерации отработанный воздух из сушильного туннеля (12) является  
 направляемым через адсорбционное фильтрующее устройство (106).

