

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) **045909**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.01.17

(21) Номер заявки
202390341

(22) Дата подачи заявки
2021.07.23

(51) Int. Cl. **F26B 3/04** (2006.01)
F26B 15/12 (2006.01)
F26B 21/04 (2006.01)

(54) **СУШИЛКА ДЛЯ СУШКИ ЛИСТОВ ШПОНА**

(31) **102020004455.7**

(32) **2020.07.23**

(33) **DE**

(43) **2023.05.31**

(86) **PCT/EP2021/025283**

(87) **WO 2022/017649 2022.01.27**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ГРЕНЦЕБАХ БСХ ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
Штретманс Кристоф (DE)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) SU-A1-452734
US-A-4215489
US-A-4026037
GB-A-2094457
US-A1-2016097592
JP-A-S51135065
US-A-2758386
DE-A1-102012005021

(57) Сушилка для сушки шпона, содержащая множество секций (3, 4), в которых имеются сушильные средства для сушки шпона, отличающаяся тем, что по меньшей мере в одной из секций (3, 4) имеется средство для выработки отрицательного давления в соответствующей секции (3, 4).

B1

045909

045909

B1

Настоящее изобретение относится к сушилке для сушки листов шпона согласно родовому понятию п.1 формулы изобретения.

Сушилка согласно настоящему изобретению предназначена, в частности, для сушки листов шпона; однако сушилка согласно настоящему изобретению также может использоваться для сушки любых плит, таких как, например, ДВП, фанерные плиты или гипсокартон и т.п. Далее для простоты изложения всегда используется термин "шпон"; однако вместо шпона все другие вышеуказанные плиты могут быть высушены схожим образом посредством сушилки для листов шпона.

Перед подачей шпона в сушилку для шпона его сначала транспортируют в виде штабеля на сушильную линию посредством вилочных погрузчиков после лущения. В загрузочном устройстве сушилки для шпона шпон разделяют, размещают на транспортных роликах и распределяют по различным ярусам, например, при помощи поворотного устройства. Затем отдельные листы шпона транспортируют в сушилку и через нее посредством роликов, которые приводятся в действие цепями. Вместо роликов также может использоваться ситовая лента.

Сушилка разделена вдоль ее длины на секции или зоны. Каждая из секций имеет свою собственную систему нагрева, обычно заслонку термомасляного или парового нагревателя, а также вентилятор циркуляционного воздуха. Посредством сопловых коробов нагретый циркулирующий воздух для сушки шпона распространяется по отдельным ярусам, а также вдоль ширины транспортных роликов и после прохождения через сопла вытекает из короба на шпон, таким образом обеспечивая сушку шпона ударным потоком. Шпон, высушенный таким образом, выходит из сушилки через выходное отверстие сушилки.

Такая сушилка для шпона известна, например, из DE 3405754 A1 или WO 2005/047793 A1.

Необходимый свежий воздух поступает в сушилку через входное отверстие и выходное отверстия сушилки; для этой цели сушилка имеет отверстия в ее торцовых стенках для входа и выхода шпона и транспортного средства. Некоторые сушилки имеют дополнительные боковые соединения для подачи свежего воздуха. Также существуют сушилки, которые имеют так называемые "уплотнительные области" в выходном и входном отверстиях. Эти разделенные области, где пары, которые иногда выходят наружу, могут быть извлечены с помощью вентилятора или нескольких вентиляторов.

Согласно US 2016/0061521 A1 должно быть обеспечено управление для поддержания давления в секции охлаждения на выходной стороне сушилки для шпона на уровне, который больше, чем давление в сушильной камере, расположенной выше по ходу транспортера. Во время работы секции охлаждения при несколько более высоком давлении необходимо предотвратить попадание выхлопных газов из сушильной камеры в секцию охлаждения, и с этой целью используется автоматическое управление для поддержки требуемой разности давления между давлением в секции охлаждения и давлением в сушильной камере.

Сушилка, известная из GB 340510 A, не оборудована сопловыми коробами, но имеет одиночную камеру, проходящую вдоль всей длины сушильного устройства сушилки, в которой присутствует продольный воздушный поток. В данном случае предусмотрено, что в выходном конце сушильного устройства имеется положительное статическое давление по отношению атмосферного давления, в то время как во входном конце сушильного устройства имеется отрицательное статическое давление. Таким образом, в выходном конце в результате избыточного давления возникает опасность выхода паров и древесных ингредиентов из сушилки.

Поскольку в сушилке для сушки шпона испаряется не только вода, содержащаяся в шпоне, но также высвобождаются и древесные компоненты, которые накапливаются в сушильном воздухе, особенно в задней части сушилки, возникает проблема, состоящая в том, что эти компоненты повторно конденсируются при температуре ниже их соответствующей точки росы.

Поскольку холодный воздух втягивается на входе и выходе сушилки, эти области особенно подвержены воздействию. Однако протечки, происходящие при длительной эксплуатации (уплотнение вала транспортной ленты для транспортировки шпона в сушилке, вентилятор, уплотняющие элементы дверцы, трещины в сварочных швах), также приводят к образованию конденсата из-за контакта с более холодным наружным воздухом. Конденсация вредна по нескольким причинам.

В зависимости от типа древесины в конденсате также могут содержаться органические кислоты. В областях сушилки, где существует избыточное давление, они могут проникать в изоляцию через отверстия во внутренней оболочке, где они могут повреждать металлическую наружную оболочку сушилки и опорную раму из-за конденсации и коррозии. Последняя может быть разъедена до такой степени из-за непрерывного контакта с такими кислотными и смолистым парам и газами, что даже может потребоваться отключение сушилки.

Кроме того, конденсированные вещества образуют легковоспламеняющиеся покрытия на стенках сушилки или частях внутри нее, которые могут загореться. Эта проблема является известной и особенно опасна на выходе сушилки, где она часто приводит к возгораниям. Однако охлаждающие панели и дымоходы в сушилке также подвергаются воздействию, если пары из сушилки попадают туда и конденсируются в них.

Поэтому отложения также должны быть удалены во время перерывов на обслуживание. Это требует больших трудозатрат, и в то же время при этом образуется большое количество грязи. Эта работа так-

же требует физических усилий. Для защиты своего здоровья рабочие должны носить средства защиты полости рта и комбинезоны, закрывающие все тело.

Пары также выходят через уплотнение вала транспортной ленты или вентилятора и вызывают загрязнение этих областей. Когда сушилка отключена, древесные ингредиенты в уплотняющем элементе остывают, затвердевают в нем и вызывают его заклинивание. В этом случае запуск вентилятора может оказаться невозможным, что также является недостатком.

Другой недостаток состоит в том, что древесные ингредиенты также попадают в среду, окружающую сушилку, через протечки и вдыхаются работающими там людьми. Это является поводом для беспокойства, поскольку указанные ингредиенты состоят из сотен различных химических веществ, потенциальная опасность которых обычно даже не осознается.

Стали известны конструктивные решения, направленные на ограничение последствий упомянутых выше обстоятельств, даже если сами причины остаются не устраненными.

Например, один изготовитель сушилок выполняет наружную оболочку своих сушилок из нержавеющей стали; очевидно, это делается для уменьшения коррозии, вызванной конденсацией древесных компонентов. Однако использование нержавеющей стали приводит к значительным дополнительным затратам; кроме того, эта мера касается только наружной оболочки сушилки.

Другое решение состоит в том, чтобы ограничить коррозию посредством отверстий в наружной оболочке сушилки. Ожидается, что это позволит парам выходить из сушилки даже без образования конденсата. Однако было показано, что, если обнаруживается утечка во внутренней оболочке, также происходит повреждение окружающих компонентов сушилки в непосредственной близости от места утечки. Транспортные ролики из нержавеющей стали, используемые на входе и выходе сушилки по подобным причинам, также служат для сдерживания коррозии в некоторых сушилках.

Общим для всех этих решений является то, что, хотя они могут смягчить последствия описанных недостатков, сами по себе они не устраняют недостатки.

Таким образом, задача настоящего изобретения состоит в создании сушилки, которая не имеет недостатков уровня техники, описанных выше.

Задача решена, как указано в п.1 формулы настоящего изобретения.

Согласно настоящему изобретению предусмотрено, что по меньшей мере в одной из секций имеется средство для выработки отрицательного давления в соответствующей секции.

Обеспечивающие преимущество дополнительные варианты реализации настоящего изобретения очевидны от зависимых пунктов формулы изобретения, описания и сопроводительных чертежей, в частности, в сочетании с соответствующим описанием.

Согласно настоящему изобретению сушилка за исключением уплотнительных секций, предпочтительно расположенных на входе и выходе, работает полностью под отрицательным давлением, которое вырабатывается по меньшей мере одним вытяжным вентилятором в каждой зоне. Благодаря отрицательному давлению, действующему повсюду, сушильный воздух больше не может выходить наружу и вызывать описанные проблемы. Вместо этого сушильный воздух извлекается из сушилки в каждой зоне и предпочтительно подается в фильтровальную систему, перед тем как будет выпущен наружу. Это гарантирует, что сушильный воздух не попадет в машинное помещение, в котором установлена сушилка; примеси, такие как смолы и древесная пыль, содержащиеся в сушильном воздухе, удаляются из сушилки, чтобы они не могли закупорить сопла, например, сопла в сопловых коробах, или другие отверстия, или загрязнить перегородки, прикрепленные к стенкам сушилки.

В секциях сушильной камеры отрицательное давление, таким образом, составляет, например, приблизительно от -500 до -800 Па, в то время как в известных сушилках для шпона значения приблизительно от -50 до 0 Па являются обычными для секций сушильной камеры, а местами возможны даже положительные давления от 200 до 800 Па; в этих точках газы сушки могут выходить из сушилки в случае протечек в известных сушилках и приводить к проблемам, описанным выше.

Это означает, что согласно настоящему изобретению все области сушилки работают при отрицательном давлении. Для предотвращения нежелательной конденсации сушилка обеспечена специальной уплотнительной камерой с подогревом в качестве уплотнительной секции по меньшей мере на выходе. Однако уплотнительная секция также может быть обеспечена на входе. Согласно настоящему изобретению отрицательное давление предпочтительно может быть установлено выборочно для каждой секции и определено всасывающей мощностью соответствующего вентилятора.

Однако согласно настоящему изобретению предпочтительно избегать перепада давления между отдельными секциями сушилки, при этом самое большее входная и выходная секции работают при более низких абсолютных давлениях, чем секции между ними.

Уплотнительная секция, которая обеспечена, в частности, на выходе сушилки, но при необходимости может использоваться на входной стороне в качестве уплотнительной камеры с подогревом, предпочтительно не вентилируется, как обычно принято в известных сушилках, а снабжается горячим воздухом (от 100 до 200°C) посредством вентилятора и нагревательного устройства.

Поскольку воздух, подаваемый в сушилку, является горячим, в ней конденсация эффективно предотвращается. Этот воздух также действует как уплотняющий воздух между сушилкой и секциями ох-

лаждения.

В идеальном случае уплотнительная камера работает с небольшим положительным давлением или с более низким отрицательным давлением в секции охлаждения ниже по ходу транспортера в направлении транспортировки. Это предотвращает понижение температуры воздуха в камере более холодным охлаждающим воздухом.

Использование такой уплотнительной камеры в качестве уплотнительной секции на входе сушилки также обеспечивает преимущество, если в этой точке ожидается появление древесных компонентов из-за системы климат-контроля.

Для оптимального распределения горячего воздуха по ширине и высоте сушилки предпочтительно использовать сопловые коробки, которые обычно используются в сушилках, известные, например, из WO 03/025484 A1.

Для ограничения потребления горячего воздуха и, таким образом, улучшения тепловой эффективности целесообразно расположить нагревательный элемент выше вентилятора циркуляционного воздуха по ходу транспортера, вместо расположения ниже по ходу транспортера, как это обычно бывает. Давление в сушильной камере в этом случае составляет только от -100 до -300 Па по сравнению с давлением окружающей среды.

Для минимизации потребления горячего воздуха и, таким образом, улучшения тепловой эффективности уплотнение каждой секции в направлении к выходу высушенного шпона выполнено со следующими мерами: путем установки уплотнения для цепи, чтобы минимизировать воздушный поток через отверстие в торцевой поверхности для транспортных цепей; посредством щеточного уплотнения, например, с тканевой вставкой между первым или последним транспортным роликом и торцевыми стенками сушилки; и посредством выполненных с возможностью закрытия отверстий, например, регулируемых заслонками, или другого выполненного с возможностью закрытия отверстия в конце и/или боковых стенках секций сушилки, чтобы можно было выборочно регулировать климат в сушилке.

Хотя метод работы с отрицательным давлением и его преимущества сами по себе являются общеизвестными (например, в печах для отверждения минеральной ваты или обычно в сушилках для токсичных материалов), этот метод работы еще технически не использовался в производстве шпона, в частности, из-за проблем с конденсацией. Усовершенствования системы уплотнения также позволяют работать в изначально обеспечивающем преимущество режиме с отрицательным давлением без использования дополнительной тепловой энергии.

Горячий воздух, приложенный к уплотнительной области, и уплотнение для цепи являются особенно преимущественными элементами настоящего изобретения.

Настоящее изобретение объяснено более подробно ниже на приведенном для примера варианте реализации со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

на фиг. 1 схематически показан вид сверху сушилки для шпона согласно настоящему изобретению со множеством секций;

на фиг. 2 показана секция с множеством сопловых коробов для сушки шпона;

на фиг. 3а, 3б показаны уплотняющие элементы для уплотнения транспортных цепей на торцевых стенках секций; и

на фиг. 4а, 4б показана транспортировка шпона в области торцевых стенок секций и уплотняющих элементов.

Сушилка 1 для шпона (фиг. 1) имеет, например, транспортировочное устройство, проходящее вдоль всей длины системы для сушки, показанной на фиг. 1, которое содержит несколько ремней, а также роликовые или цепные транспортеры 1, расположенные один над другим. Направление хода показано стрелкой А. Вдоль транспортировочного устройства, ниже входной зоны 2 по ходу транспортера, начиная в направлении перемещения, обозначенного стрелкой А, расположены одна за другой множество секций 3, например, до приблизительно двадцати секций, все из которых работают по существу при одной и той же температуре; ниже секции 4 по ходу транспортера следуют уплотнительная зона 5, которая работает при небольшом избыточном давлении, например, в диапазоне от 10 до 30 Па выше нормального давления или окружающего давления воздуха, и зона 7 охлаждения, которая состоит из трех секций 8. Количество секций 3, 4 обычно находится в диапазоне от 5 до 25.

Каждая из секций 3-8 имеет свой собственный корпус. В частности, каждая из секций 3, 4 имеет отсеки 9, посредством которых они соединены друг с другом и имеют, например, суммарную длину в диапазоне от 2 до 2,5 м.

В секциях 3, 4 давление внутри значительно снижено относительно окружающего нормального давления воздуха, как указано выше, для предотвращения испарения сушильных паров, паров растворителя и т.п. и осаждения частиц, конденсирующихся из шпона.

Каждая секция 3, 4, 5 обеспечена средством для выработки сухого воздуха или сообщается по текущей среде с этим средством. Каждая из секций 3, 4 имеет вентилятор 10 циркуляционного воздуха (фиг. 1, 2) для выработки потока сушильного воздуха в пределах соответствующей секции 3 или 4. В каждой секции 3, 4 обеспечено нагревательное устройство 11, посредством которого воздух в секциях 3, 4 нагревается либо непосредственно (с помощью нагревательной катушки электрического нагревателя или

горелки), либо опосредованно (с использованием пара, термомасла или горячей воды).

Кроме того, каждая секция 3, 4 оборудована устройством для отвода нагретого воздуха, насыщенного влагой и растворителями, из секций 3, 4, и паров. Это устройство представляет собой либо вытяжной вентилятор, связанный с каждой отдельной секцией 3, 4, либо центральную систему выпуска и вытяжки, которая проходит через каждую секцию 3, 4 по отдельности или по меньшей мере через множество секций 3, 4, объединенных в группы, и выпускает и извлекает пары.

В соответствии с вариантом реализации, показанным на фиг. 1, объединены три группы секций 3, 4, расположенных друг за другом, пары каждой из которых выпускаются вместе в группах через линии 12, 13 и 14 в центральный выпускной воздушный клапан 15 и из него проходят в дымовую трубу 16. Каждая из линий 12-14 оборудована дроссельной заслонкой 17 с обеспечением возможности управления количеством извлеченного воздуха или регулировки этого количества.

Уплотнительная область 5 также соединена с нагревательным устройством 18, через которое теплый воздух, подаваемый через клапан 19 приточного воздуха, вводится в уплотнительную область 5 под небольшим положительным давлением. Три зоны 20 охлаждения расположены ниже уплотнительной области 5 по ходу транспортера.

Альтернативно, каждая секция 3, 4 оборудована собственным вытяжным вентилятором или другим средством для извлечения паров, которое спроектировано способом, известным специалисту, так что пары извлекаются вдоль длины всех секций в соответствии с желательным профилем сушки.

В каждой из секций 3, 4, воздух протекает от вентилятора 10 циркуляционного воздуха (фиг. 2) в направлении, указанном стрелкой В, к нагревательному устройству 11, где он нагревается. От нагревательного устройства 11 воздух поступает в напорную камеру 21. Напорная камера 21 предназначена для равномерного распределения воздуха по отдельным уровням сушильной камеры 23, оборудованной сопловыми коробами 22. Воздух, таким образом, нагнетается в сопловые короба 22, из которых он выдувается перпендикулярно на шпон, транспортируемый через сушильную камеру 23 между сопловыми коробами 22, через перфорированные сопла, расположенные на верхних и нижних сторонах сопловых коробов 22 соответственно. Шпон опирается на поддерживающие ролики и транспортируется перпендикулярно плоскости вида на фиг. 2 посредством транспортного устройства (не объясняемого подробно в данном случае). Поддерживающие ролики расположены между сопловыми коробами 22 и немного выше них, так что сушильный воздух протекает между поддерживающими роликами на шпон.

Для обеспечения оптимального потока и ввода сушильного воздуха из потолочного короба 24 в напорную камеру 21 и из нее через сопловые коробы 22 вдоль листа шпона во всасывающую камеру 25 ширина напорной камеры 21 больше ширины всасывающей камеры 25.

Часть сушильного воздуха извлекается через выпускную дымовую трубу таким образом, что давление воздуха в каждой из секций 3, 4 может быть снижено до 300 Па. Одновременное извлечение веществ, содержащихся в сушильном воздухе, препятствует тому, чтобы они осаждались на внутренних стенках секций 3, 4 или в другом месте. Таким образом, предотвращается любая коррозия. Выпускной воздух предпочтительно отсасывается из всасывающей камеры первого вентилятора 10.

Сушильный воздух, извлеченный вентилятором 25, предпочтительно проходит через фильтровальную систему (не показана в данном случае), в которой коррозионно-активные компоненты сушильного воздуха выборочно отделяются, так что очищенный сушильный воздух в случае необходимости может быть возвращен в систему.

Регулируемая заслонка 26 расположена в конце указанных секций 3, 4, соседняя секция которых должна иметь или может иметь другое отрицательное давление, чтобы иметь возможность регулировать давление воздуха, его температуру, а также влагосодержание и/или другие параметры в соответствующей секции 3, 4.

Если шпон транспортируется роликами или транспортерными лентами, которые приводятся в действие цепями, они также в значительной степени уплотнены в области, в которых цепи выходят из торцовых стенок этих секций 3, 4, и где ожидается перепад давления, чтобы поддерживать отрицательное давление в секциях 3, 4 в максимально возможной степени.

В направляющей области 27 (фиг. 3а) цепи 28 последняя имеет свободное поперечное сечение 29. На выходе цепи 28 из стенки соответствующей секции 3, 4 выше и ниже цепи 28 обеспечены уплотнительные пластины 30, 31, которые дополнительно оборудованы упругими уплотнительными губками или уплотнительными ламелями 32, обращенными к цепи 28.

Для транспортировки шпона 36 используются пары роликов 33, 37 и 34, 38 (фиг. 4а), между которыми проходит шпон 36. Согласно настоящему изобретению для значительного ограничения протечки соответствующей одной из секций 3, 4 во входном отверстии и выходном отверстии для шпона 36 соответственно и сдерживания потери отрицательного давления в соответствующей одной из секций 3, 4 предусмотрены уплотнительные устройства 39, 40, которые взаимодействуют с роликами 34 и 38, на нижней и верхней сторонах шпона 36 соответственно для предотвращения попадания воздуха в соответствующую одну из секций 4-6 через открытое удлиненное отверстие 41, выполненное в области торцевой наружной стенки 42.

Уплотнительные устройства 39 содержат, например, множество щетин 43, выполненных, например,

из волос животных или металлической проволоки, или ламелей, выполненных, например, из резины или пластика. Щетины 43 связаны в пучки опорой 44, которая предпочтительно прикреплена к внутренней стороне наружной стенки 42.

Меры, обеспеченные согласно настоящему изобретению, для поддержки существенного отрицательного давления в секциях 3, 4 могут быть реализованы в сушилках всех типов для сушки шпона, например, в сушилке для шпона, уже указанной выше, раскрытой в WO 03/025484 A1, или в сушилке для шпона, известной из WO 2005/047793 A1, где раскрыта петлевая направляющая для шпона между двумя транспортерными лентами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сушилка для сушки шпона (36), содержащая множество секций (3, 4), в которых присутствуют сушильные средства для сушки шпона (36),

при этом в соответствующей секции (3, 4) обеспечено средство для выработки отрицательного давления по меньшей мере в одной из секций (3, 4),

при этом обеспечены средства для уплотнения внутреннего пространства соответствующей секции (3, 4),

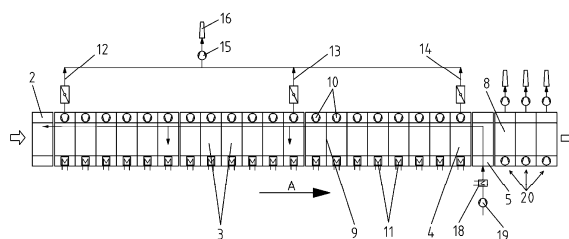
отличающаяся тем, что указанные средства для уплотнения внутреннего пространства соответствующей секции (3, 4) содержат уплотняющие элементы на цепи (28) для приводных роликов (33, 37; 34, 38) в области торцевой наружной стенки (42) соответствующей секции (4-6).

2. Сушилка по п.1, отличающаяся тем, что указанное средство содержит по меньшей мере одно всасывающее устройство или вентилятор для высасывания воздуха из внутреннего пространства соответствующей секции (3, 4).

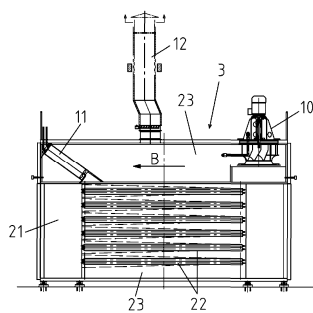
3. Сушилка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что по меньшей мере один вентилятор расположен на верхней стороне соответствующей секции (3, 4), в частности на верхней боковой стенке соответствующей секции (3, 4).

4. Сушилка по п.2 или 3, отличающаяся тем, что по меньшей мере один вентилятор расположен в каждом случае над вентилятором (10) циркуляционного воздуха.

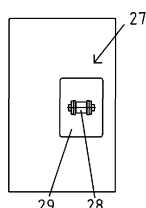
5. Сушилка по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что указанные средства имеют уплотнительные устройства (39, 40) для уплотнения роликов (34, 38) в области торцевой наружной стенки (42).



Фиг. 1

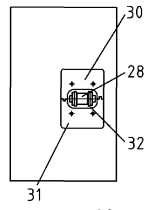


Фиг. 2

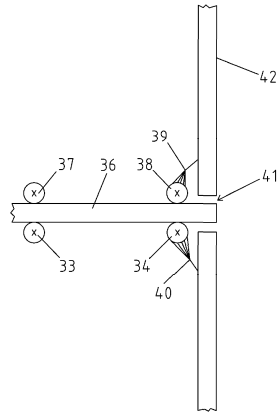


Фиг. 3а

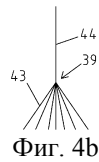
045909



Фиг. 3b



Фиг. 4a



Фиг. 4b

