

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202490520

(13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.05.27

(51) Int. Cl. F26B 3/04 (2006.01)
F26B 15/12 (2006.01)
F26B 23/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.09.11

(54) СУШИЛКА ДЛЯ СУШКИ ПЛИТ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

(31) 10 2021 004 578.5

(72) Изобретатель:
Штретманс Кристоф (DE)

(32) 2021.09.11

(33) DE

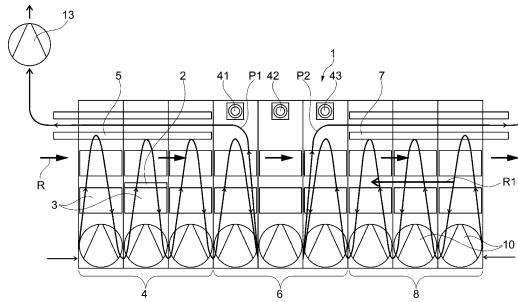
(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(86) PCT/EP2022/025424

(87) WO 2023/036470 2023.03.16

(71) Заявитель:
ГРЕНЦЕБАХ БСХ ГМБХ (DE)

(57) Сушилка (1) для сушки плит, подлежащих транспортировке через сушилку (1) во множестве секций (3), проходящих одна за другой в продольном направлении и каждая из которых имеет множество ярусов, использующих нагревательную среду при температуре ниже 130°C, отличающаяся тем, что плиты нагреваются во время процесса сушки в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит с использованием теплого воздуха, протекающего между ярусами, при этом обеспечена возможность нагрева плит до температуры ниже 130°C в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит теплым воздухом, генерируемым первым нагревателем в одной или первом множестве зон, и тем, что обеспечена возможность вывода воздуха из сушилки (1) в направлении транспортировки по меньшей мере через один первый теплообменник (5) после поглощения влаги из плит.



A1

202490520

202490520

A1

Сушилка для сушки плит при низких температурах

Настоящее изобретение относится к сушилке для сушки плит согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения.

5

Плиты, подлежащие сушке, например гипсокартонные плиты, гипсоволокнистые плиты или другие плиты или шпон с неорганическим связующим транспортируются через сушилку посредством конвейерной системы.

10

Гипсокартонные плиты по существу состоят из гипсовой сердцевины, поверхности и продольные стороны которой покрыты картоном. Гипсовая сердцевина состоит из гипса и различных добавок, придающих плите технологические свойства, такие как огнестойкость или влагостойкость.

15

На установке по обжигу гипса гипс обжигают с получением штукатурного гипса. Во время этого процесса кристаллизационная вода удаляется путем нагревания, что приводит к перекристаллизации гипса в схватившийся гипс. На последующей установке по производству гипсокартона гипс смешивают с различными добавками и водой в смесителе. Затем жидкая гипсовая суспензия равномерно наносится на основную плиту. Края нижней плиты загибают. Затем сверху наклеивают верхнюю плиту. Далее полосу гипсокартона с приклеенным вокруг нее картоном наносят на длинную связующую ленту, на которую она закрепляется, затем непрерывную полосу обрезают до нужной длины. Затем влажные гипсокартонные плиты переворачивают и переносят на несколько ярусов в сушилке с помощью устройства подачи на ярусы, где они высушиваются в горизонтальном положении на нескольких ярусах, обычно от восьми до четырнадцати ярусов. Как только гипсокартонные плиты достигают требуемой остаточной влажности, их обрабатывают и укладывают штабелями, готовыми к отправке.

30

Указанная сушилка состоит, например, из сушильных камер, секций или секций одинаковой длины, которые повторяются в сушилке подобным или идентичным образом в направлении, в котором проходят плиты. Сушилка

представляет собой непрерывно работающую сушилку непрерывного действия, из которой плиты, в частности, гипсокартонные плиты, после прохождения через нее становятся высушенными.

5 В DE 10 2009 059 822 B4 раскрыта сушилка для сушки плит, в которой плиты направляются через сушильные камеры по ярусам, при этом плиты приводятся в контакт с сушильным воздухом посредством соплово-струйной вентиляции, которая обеспечивается посредством сопловых коробов с перекрестной вентиляцией.

10

WO 2019/105888 A1 раскрывает способ сушки плит, в частности гипсокартонных плит, в котором для сушки плит, движущихся через сушилку, первую сушильную среду нагревают до температуры выше 140 ° C с помощью первого нагревательного средства, а затем первую нагретую сушильную среду
15 направляют на плиты в зоне горячей сушки;

при этом предусмотрено два или более средств рекуперации тепла для рекуперации тепла от сушильной среды отработавших газов зоны горячей сушки и использования рекуперированного тепла для нагрева второй
20 сушильной среды до температуры ниже температуры первой сушильной среды без дополнительных средств нагрева. Нагретую вторую сушильную среду направляют к плитам во множестве зон горячей сушки дальше по потоку от зоны горячей сушки, при этом охлажденная сушильная среда отработанных газов направляется от расположенных ближе по потоку средств рекуперации
25 тепла через расположенные дальше по потоку средства рекуперации; и для каждого из двух или более средств рекуперации тепла рекуперированное тепло направляется в одну или более зон горячей сушки, связанных с этими средствами рекуперации тепла.

30 В низкотемпературном диапазоне, т.е. при температурах 150°C или меньше, в частности, при температурах ниже 100°C, сопловые короба для целенаправленной соплово-струйной вентиляции не требуются, поскольку здесь нет риска неравномерного высыхания, и поэтому плиты не могут быть повреждены из-за неравномерного высыхания. Поэтому использование

сопловых коробов в низкотемпературной сушилке не является необходимым; достаточно обдуть плиты, подлежащие сушке, теплым воздухом в продольном и/или поперечном направлении.

5 Преимущество низкотемпературной сушки заключается в том, что ее предпочтительно можно сочетать с теплообменниками или другими устройствами для использования теплого воздуха. Низкотемпературная сушка часто осуществляется в сочетании с экологически чистыми или энергосберегающими мерами. Причина этого заключается в том, что благодаря
10 низким температурам для получения энергии можно использовать низкокалорийные источники тепла. Примерами этого являются солнечные коллекторы или технологический отработанный воздух от других компонентов установки, которые очень эффективно используются в этой области.

15 Задача настоящего изобретения состоит в создании сушилки, посредством которой плиты также можно сушить при низких температурах.

 Согласно настоящему изобретению эта задача решена, как указано в пункте 1 формулы изобретения.

20 Во время процесса сушки плиты нагревают в первой зоне в продольном направлении и в направлении транспортировки плит до температуры предпочтительно ниже 130 °С в секции или в первом множестве секций с теплым воздухом, генерируемым первым нагревателем, протекающим между
25 ярусами, и воздух выводится из сушилки через по меньшей мере один первый теплообменник в направлении, противоположном направлению транспортировки, после поглощения влаги из плит.

 Таким образом, изобретение относится к технологии сушки с помощью
30 низкотемпературной сушилки с температурой сушки предпочтительно ниже 100 °С, в частности от 50 до 90 °С, вместо обычных 200-300 °С. Однако низкотемпературная сушилка согласно настоящему изобретению также может использоваться при температурах до 150 °С. При таких низких температурах можно использовать низкокалорийные источники тепла, такие как солнечные

коллекторы или технологический отработанный воздух от других частей системы. Однако время сушки плит, в частности гипсокартонных плит, увеличивается при более низких температурах сушки. Сушилка согласно настоящему изобретению имеет перекрестную вентиляцию. Плоские плиты, например гипсокартон, сушат горизонтально в низкотемпературной сушилке.

Поскольку время сушки плит, подлежащих сушке, в частности, гипсокартонных плит, в несколько раз больше, изобретение позволяет создать систему для сушки гипсокартонных плит, которая, по сравнению с уровнем техники, позволяет сушить и транспортировать большее количество плит, в частности, гипсокартонных плит, на единицу площади, путем создания большого пространства для сушки плит на единицу площади пола сушилки с помощью транспортировочного средства, которое занимает только небольшое количество пространства, в частности, транспортировочные ролики небольшого диаметра, по которым плиты транспортируются горизонтально. Вместо сушки листового материала сушилка согласно настоящему изобретению также подходит для сушки бесконечной полосы материала, подлежащего сушке.

Создана система сушки, которая приспособлена для сушилки, работающей при низкой температуре, и для большого количества плит, в частности, гипсокартонных плит, которые обрабатываются в низкотемпературной сушилке одновременно на большом количестве ярусов, например сорока ярусах. В соответствии с настоящим изобретением также могут быть реализованы низкотемпературные сушилки, имеющие до шестидесяти полок, расположенных одна над другой. В этом случае высота полки составляет от 90 до 150 мм, например 100 мм. Плиты, подлежащие сушке, имеют толщину от 6 до 25 мм. Плиты транспортируются с помощью транспортировочных роликов, которые образуют роликовый конвейер и из которых, в предпочтительном варианте осуществления, все ролики или по меньшей мере половина роликов являются приводными. В альтернативном варианте осуществления сушилка представляет собой ленточную сушилку, в которой листы транспортируются посредством конвейерных лент.

Сушилка этого типа потребляет на 30% меньше энергии, чем, например, обычная высокотемпературная сушилка.

5 При использовании большого количества полок в сочетании с системой привода согласно настоящему изобретению более длительное время выдержки плит, в частности гипсокартонных плит, может быть реализовано в низкотемпературной сушилке с той же длиной сушилки, что и длина высокотемпературной сушилки.

10 Обеспечивающие преимущество дополнительные варианты осуществления настоящего изобретения также очевидны из зависимых пунктов формулы изобретения и описания, в частности, в соединении с чертежами.

15 Изобретение обеспечивает низкотемпературную сушилку с косвенным нагревом. В предпочтительном варианте осуществления этот косвенный нагрев осуществляется с помощью пучка труб, введенного в сушильную камеру, в которой влага, выделяемая из плит, подлежащих сушке, конденсируется в виде воздуха, насыщенного влагой. Теплота конденсации, выделяемая в виде скрытой теплоты, косвенно нагревает плиты в сушилке. Во время косвенного
20 нагрева подлежащие сушке товары, в частности плиты, вентилируются по меньшей мере в одной зоне сушилки в направлении, поперечном направлению транспортировки. Поперечная вентиляция поддерживает выделение влаги из плит.

25 Здесь по меньшей мере первый теплообменник образован первым пучком труб, в котором влага конденсируется из теплого воздуха, который при прохождении через плиты поглощает влагу. Конденсированная жидкость, по существу вода, затем выходит из области сушилки через пучок труб и может быть повторно использована путем подачи ее обратно в процесс изготовления
30 плит, например, в смеситель или для приготовления химических веществ, необходимых для процесса изготовления плит.

Только по этой причине, как правило, нет необходимости активно нагревать плиты в пределах первой зоны или в области дальше по потоку от

первой зоны посредством дополнительного нагревателя в дополнение к косвенному первому нагревателю, образованному теплообменником. Плиты выделяют теплоту гидратации, как в случае с гипсовыми или цементными плитами, например, после добавления воды в гипс или цемент в смесителе, и эта теплота гидратации все еще выделяется после того, как плиты уже были сформированы из водосодержащей пастообразной гипсовой или цементной массы; поэтому теплота гидратации может быть использована в качестве остаточной теплоты таким же образом, как скрытая теплота, выделяемая во время конденсации воды, содержащейся в теплом воздухе в первой зоне, которая также представляет собой остаточную теплоту.

Поэтому обычно достаточно оптимизировать процесс сушки, если активный нагрев плит обеспечивается во второй зоне, следующей за первой зоной. Вторая зона проходит в продольном направлении после первой зоны, а также содержит одну секцию или второе множество секций. Во второй зоне предусмотрен второй нагреватель, который образован, например, газовой горелкой или множеством газовых горелок.

Помимо дополнительного нагрева плит, основной функцией второй зоны является отклонение воздушного потока теплого воздуха из первой зоны после того, как воздух в первой зоне поглотил влагу из плит. Воздух, который предпочтительно насыщен влагой, отклоняется в теплообменник во второй зоне, так что теперь он возвращается в теплообменник против направления потока плит в первой зоне над плитами. Это приводит к охлаждению теплого воздуха; значительная часть содержащейся в нем влаги конденсируется в теплообменнике. Тепло, выделяемое во время этого фазового перехода, может быть снова использовано для нагрева в первой зоне, тем самым способствуя сушке плит. Вода, образующаяся во время конденсации, сливается.

Наконец, предпочтительно предусмотрена третья зона, следующая за второй зоной в направлении транспортировки плит, в которой продолжается процесс сушки плит. В этой третьей зоне, которая примыкает ко второй зоне и содержит одну секцию или множество секций, теплый воздух протекает между полками сушилки против направления транспортировки плит и нагревается

третьим нагревателем; таким образом, этот теплый воздух поступает во вторую зону и после поглощения влаги из плит выводится из сушилки в направлении транспортировки по меньшей мере одним вторым теплообменником, который, как и первый теплообменник, проходит над полками сушилки.

5

По меньшей мере второй теплообменник образован вторым пучком труб, в котором влага конденсируется из теплого воздуха, который поглотил влагу из плит, когда он протекал через третью зону; в этом случае конденсированная жидкость также отводится. Скрытая теплота, выделяемая при конденсации, обеспечивает дальнейшую сушку плит в третьей зоне.

10

Сушилка согласно настоящему изобретению может использоваться в качестве низкотемпературной сушилки при температурах ниже 100 °С, но также может использоваться и при более высоких температурах, например, ниже 150 °С.

15

В отличие от известных высокотемпературных сушилок, низкотемпературная сушилка согласно настоящему изобретению не требует отдельного использования зон охлаждения.

20

При обычной сушке с использованием высокотемпературной сушилки высокие температуры приводят к обезвоживанию части дигидрата гипса, который только что образовался в результате реакции во время схватывания на линии схватывания системы. Снова образуется гемигидрат сульфата кальция. Это нежелательное структурное повреждение, которого также можно избежать с помощью низкотемпературной сушилки согласно настоящему изобретению.

25

Вместо этого достигается мягкое схватывание гипса или цемента в производимой плите. Здесь используется модифицированный крахмал, подходящий для низких температур и создающий адгезивный эффект.

30

Теплообменники предпочтительно образованы пучками труб, которые должны обеспечивать требуемую теплоту. Исходя из требуемого количества

тепла сушилки, определяется теплопередача от пучков труб к гипсокартону в сушилке.

5 В предпочтительных вариантах реализации настоящего изобретения используются как пучки труб, содержащих трубки с гладкой поверхностью, так и пучки труб, содержащие трубки с ребристой поверхностью. Эти ребра представляют собой, например, дисковые ребра; однако также могут быть реализованы другие средства для увеличения поверхностей пучков труб.

10 Таким образом, теплообменники, используемые согласно настоящему изобретению, представляют собой теплообменники воздух-воздух.

Предпочтительно, вентиляторы присутствуют во всех трех зонах, но по меньшей мере в первой и третьей зонах, которые создают градиент давления и, следовательно, поток воздуха в направлении, поперечном к основному
15 направлению потока, продольный поток, определяемый транспортировкой плит, так что образуется вихревой или спиралевидный воздушный поток путем наложения двух направлений потока.

20 Отношение поперечного потока к продольному потоку, угол наклона вихревого потока, влияет на время пребывания воздуха в сушилке. Этот угол или, альтернативно или дополнительно, влажность, измеренная в сушилке, подходят в качестве эталонных переменных в цепи управления, рабочей переменной которой является влага, которая должна поддерживаться на конце
25 сушилки в листах или непрерывном материале, подлежащем сушке.

Воздух в первой зоне нагревается до 60-90 °C на теплообменнике воздух-воздух первой зоны. Во второй зоне сушильный воздух нагревается примерно до 90-95 °C с использованием нескольких газовых горелок. Большая
30 часть воды испаряется из плит в этой зоне. Затем влажный воздух течет против направления движения плит через внутреннюю часть теплообменника в первой зоне. Отработанный воздух в ребренных трубах охлаждается и примерно 48% воды, которую он содержит, конденсируется. Тепло, выделяемое в процессе, снова используется для нагрева свежего сушильного воздуха.

Рециркулированная теплота конденсации, например, составляет более трети от общего количества теплоты в первой зоне.

- 5 По меньшей мере один вентилятор во второй зоне используется для создания непрерывного отрицательного давления и, таким образом, отвода потока воздуха в первый теплообменник.

10 Таким образом, для каждой зоны предусмотрен по меньшей мере один вентилятор, служащий в качестве рециркуляционного вентилятора. Это создает вторичный поток, поперечный направлению транспортировки плит. Вторичный поток поддерживает теплопередачу в пучке труб, а также обеспечивает интенсивный поток вокруг плит, подлежащих сушке, и лучшую теплопередачу в них. Температура сушки горячим воздухом составляет 60°C. Предполагается, что воздух остыл до 45 °C, например, после одного прохода потока.
15 Температура плит составляет, например, 40 °C.

Знание потерь давления в теплообменнике, в частности, в пучке труб, позволяет определить конструкцию двигателей вентиляторов для генерирования и распределения потока сушильного воздуха.
20

Градиент давления создается в сушилке для удаления влаги; предпочтительно, этот градиент давления достигается в первой зоне с помощью вентилятора со стороны давления, расположенного во второй зоне, в частности, на уровне теплообменника первой зоны, который нагнетает влажный воздух в теплообменник. В альтернативном или дополнительном варианте осушенный воздух в теплообменнике вытягивается посредством вентилятора, расположенного на входной стороне сушилки и, таким образом, в первой зоне.
25

30 В дополнение или в качестве альтернативы вентилятору на входной стороне предусмотрена дымовая труба на входной области, которая также создает вакуум и направляет осушенный воздух из сушилки.

Для перенаправления влажного воздуха из второй зоны в первую зону там расположены направляющие или отклоняющие средства, в частности направляющая, дроссельная заслонка, перегородка или отклоняющие пластины, особенно если там присутствует по меньшей мере один вентилятор, в частности, в его окрестностях. То же самое относится и к отклонению воздуха из второй зоны в третью зону. Для этого во второй зоне также используется по меньшей мере один вентилятор, который нагнетает всасываемый из третьей зоны воздух против направления транспортировки плит в теплообменник в направлении транспортировки плит. Альтернативно или дополнительно, на выпускной стороне сушилки дополнительный вентилятор всасывает воздух, вытекающий из сушилки.

Настоящее изобретение также относится к системе, содержащей сушилку, как описано выше. Система отличается тем, что содержит устройство для выработки энергии, в частности фотоэлектрическую систему или ветроэнергетическую систему или тепловой насос, или другое устройство для выработки регенеративной энергии, энергия которого может быть использована для приведения в движение плит, подлежащих сушке, через сушилку и/или для работы вентиляторов и/или для нагрева плит с помощью нагревательных средств.

Настоящее изобретение также относится к способу сушки плит в сушилке. Этот способ характеризуется тем, что плиты при их транспортировке через сушилку в продольном направлении при температуре ниже 130 °C с использованием нагревательных средств нагревают до температуры ниже 130 °C в первой зоне в продольном направлении и в направлении транспортировки плит теплым воздухом, генерируемым первым нагревателем, протекающим между полками в секции или в первом множестве секций, и тем, что воздух после поглощения влаги из плит выводится из сушилки через по меньшей мере один первый теплообменник в направлении, противоположном направлению транспортировки.

Настоящее изобретение объяснено более подробно ниже со ссылкой на примеры вариантов осуществления. На чертежах:

фиг. 1 - схематический вид сушилки с тремя зонами для сушки плит и

фиг. 2 - вид в разрезе сушилки в первой или третьей зоне.

5

Сушилка 1 (фиг. 1, 2) для сушки плит 2 разделена известным образом на множество полей или секций 3, длина которых примерно соответствует длине обрабатываемых плит 2. Например, сушилка для сушки гипсокартонных плит имеет секции 3 длиной 2400 мм, соответствующей длине гипсокартонных плит

10 2.

Первая группа секций 3 образует первую зону 4, в которой плиты 2 сначала подвергаются воздействию теплого воздуха при температуре от 60 до 75 °С в направлении R транспортировки сушилки 1, которая обеспечивается теплообменником 5, расположенным над зоной 4 и образованным, например, пучком труб. Теплый воздух проходит над плитами 2, которые расположены, например, сорока ярусами друг над другом, в направлении R транспортировки.

15

Во второй зоне 6, которая также охватывает множество плит 2, этот воздушный поток отклоняется против направления R транспортировки в теплообменник 5 в направлении стрелки P1, в котором теплый воздух, который поглотил влагу из плит 2 в зоне 4, снова теряет часть этой влаги за счет конденсации; при этом скрытая теплота, выделяемая в зоне 4, возвращается из теплообменника 5 обратно к полкам в плиты 2, в то время как жидкость, полученная в результате конденсации в теплообменнике 5, выводится из сушилки 1.

20

25

Зона 6 также используется для нагрева плит 2 до температуры от 90 до 95 °С. Для этой цели в зоне 6 предусмотрены нагреватели 61, 62, 63, например, в виде газовых горелок.

30

За зоной 6 следует зона 8, которая оснащена теплообменником 7 аналогично зоне 4; в зоне 8 температура теплого воздуха над плитами 2 падает до температуры от 60 до 75 °С, в результате чего воздух снова поглощает влагу

из плит 2, протекая против направления транспортировки R плит 2 в направлении стрелки R1 и после насыщения влагой снова выпускает ее в области зоны 6 в теплообменник 7 путем конденсации, в результате чего воздух течет в направлении, указанном стрелкой P2 в теплообменник 7, так что он течет при этом направлении в направлении транспортировки плит 2.

Оба теплообменника 5, 7 предпочтительно выполнены в виде пучков 9 труб (фиг. 2). Вентиляторы 10, предпочтительно расположенные по всей длине сушилки 1, выполнены в виде рециркуляционных вентиляторов для создания вихревого или спиралевидного воздушного потока; вентиляторы 10 направляют воздух, который впитал влагу из плит 2, через пучки 9 труб теплообменников 5, 7 через камеру 11, расположенную сбоку от полок для транспортировки плит 2, и направляют воздух обратно к плитам 2 через камеру 12.

Вентиляторы, такие как вентилятор 13, показанный на фиг. 1, также предпочтительно расположены на передних концах сушилки 1, чтобы направлять воздух из сушилки 1 на входной и выходной сторонах и извлекать его из теплообменников 5, 6.

Вентиляторы 10 предпочтительно расположены в потолочном ящике над отсеками 3, в котором плиты 2 транспортируются по полкам посредством роликовых конвейеров. По бокам отсеков 3 предусмотрены камеры 11, 12, в которых теплый воздух течет с образованием вихревого потока, одновременно направляясь через сушилку 1.

25

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сушилка (1) для сушки плит (2), подлежащих транспортировке через сушилку (1) во множестве секций (3), расположенных одна за другой в продольном направлении и каждая из которых имеет множество ярусов, с использованием теплоносителя при температуре ниже 130 °С, **отличающаяся тем, что** обеспечена возможность сушки плит (2) во время процесса сушки в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит (3) с использованием теплого воздуха, протекающего между ярусами, при этом обеспечена возможность нагревания плит (2) до температуры ниже 130 °С в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит (2) с помощью теплого воздуха, генерируемого первым нагревателем в секции (3) или в первом множестве секций (3), и тем, что обеспечена возможность вывода воздуха из сушилки (1) через по меньшей мере один первый теплообменник (5) в направлении транспортировки после поглощения влаги из плит (2).

2. Сушилка (1) по п. 1, **отличающаяся тем, что** по меньшей мере первый теплообменник (5) образован первым пучком (8) труб, в котором обеспечена возможность конденсации влаги из теплого воздуха, поглотившего влагу из плит при его прохождении.

3. Сушилка (1) по п. 1 или 2, **отличающаяся тем, что** обеспечена возможность нагрева плит (2) вторым нагревателем во второй зоне (4), которая проходит в продольном направлении после первой зоны и также содержит одну секцию (3) или второе множество секций (3).

4. Сушилка (1) по п. 3, **отличающаяся тем, что** во второй зоне обеспечена возможность отклонения теплого воздуха сушилки после поглощения им влаги из плит (2) в первой зоне, и вывода его из сушилки (1) через первый теплообменник.

5. Сушилка (1) по одному из пп. 1-4, **отличающаяся тем, что** во время процесса сушки в третьей зоне (4), примыкающей ко второй зоне (4),

обеспечена возможность нагрева зоны (7), примыкающей ко второй зоне (4) и содержащей одну секцию (3) или множество секций (3), в продольном направлении третьим нагревателем с помощью теплого воздуха, протекающего между полками против направления транспортировки плит в одной секции (3) или множестве секций (3), и тем, что обеспечена возможность вывода теплого воздуха из сушилки (1) в направлении транспортировки через по меньшей мере один второй теплообменник (6) после поглощения влаги из плит.

6. Сушилка (1) по п. 5, **отличающаяся тем, что** по меньшей мере второй теплообменник (6) образован вторым пучком (8) труб, в котором обеспечена возможность конденсирования влаги из теплого воздуха, который поглотил влагу из плит при протекании через третью зону.

7. Сушилка (1) по одному из пп. 1-6, **отличающаяся тем, что** сушилка (1) выполнена с возможностью ее использования в качестве низкотемпературной сушилки при температурах ниже 100 °С.

8. Установка, содержащая сушилку (1) по одному из пп. 1-7, **отличающаяся тем, что** она содержит устройство для выработки энергии, в частности фотоэлектрическую систему или ветроэнергетическую систему или тепловой насос, или другое устройство для выработки рекуперированной энергии, которая может быть использована для приведения в движение плит, подлежащих сушке, через сушилку (1) и/или для приведения в действие вентиляторов (9), и/или для нагрева плит посредством нагревательного средства (40, 41, 42).

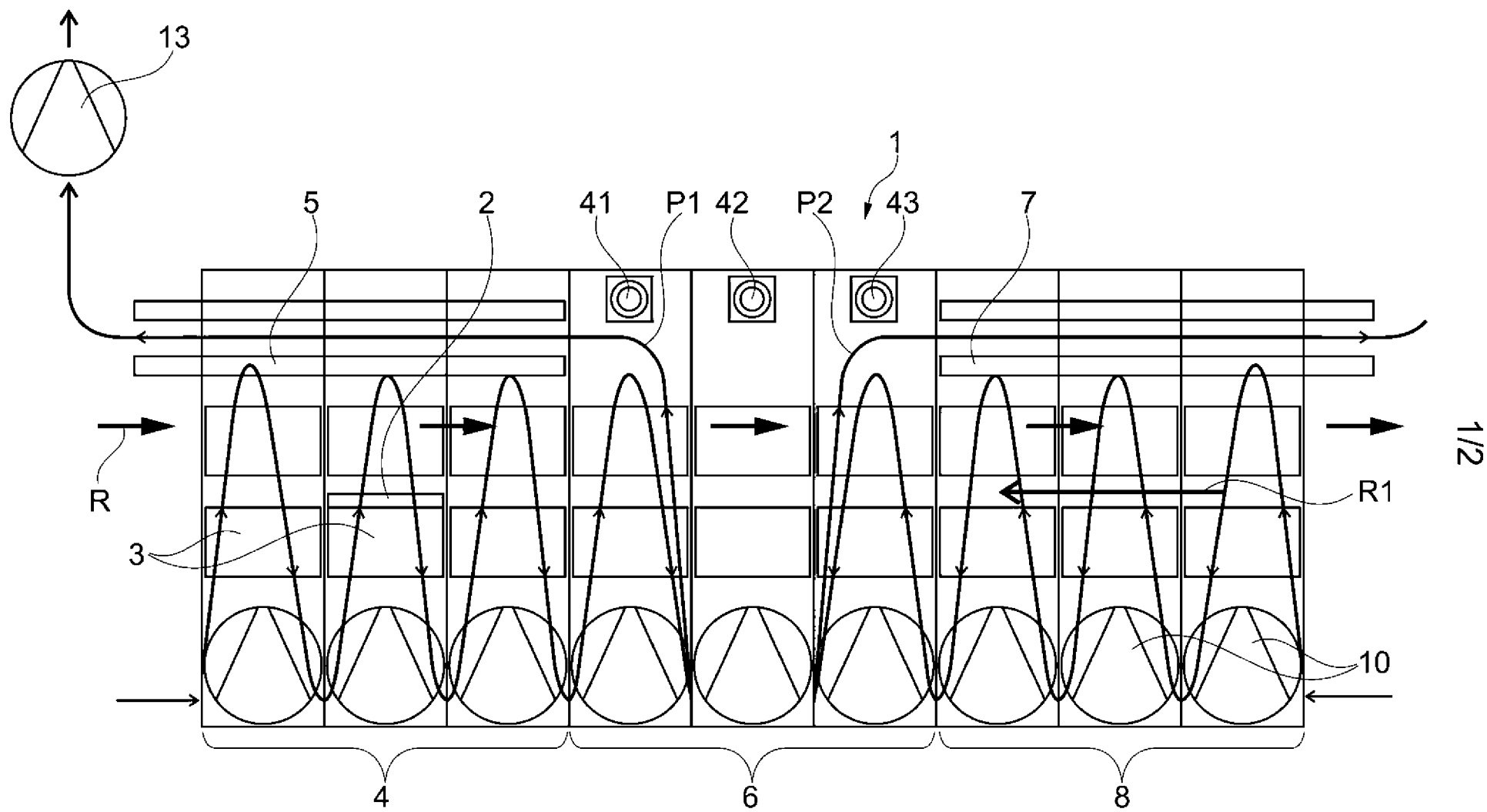
9. Способ сушки плит в сушилке, **отличающийся тем, что** плиты при их транспортировке через сушилку нагревают в продольном направлении с использованием нагревательного средства при температуре ниже 130 °С в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит теплым воздухом, протекающим между ярусами, в первой зоне (3) в продольном направлении и в направлении транспортировки плит до температуры ниже 130 °С теплым воздухом, генерируемым первым нагревателем, и тем, что воздух после поглощения влаги из плит выводят из

сушилки (1) через по меньшей мере один первый теплообменник (5) против направления транспортировки.

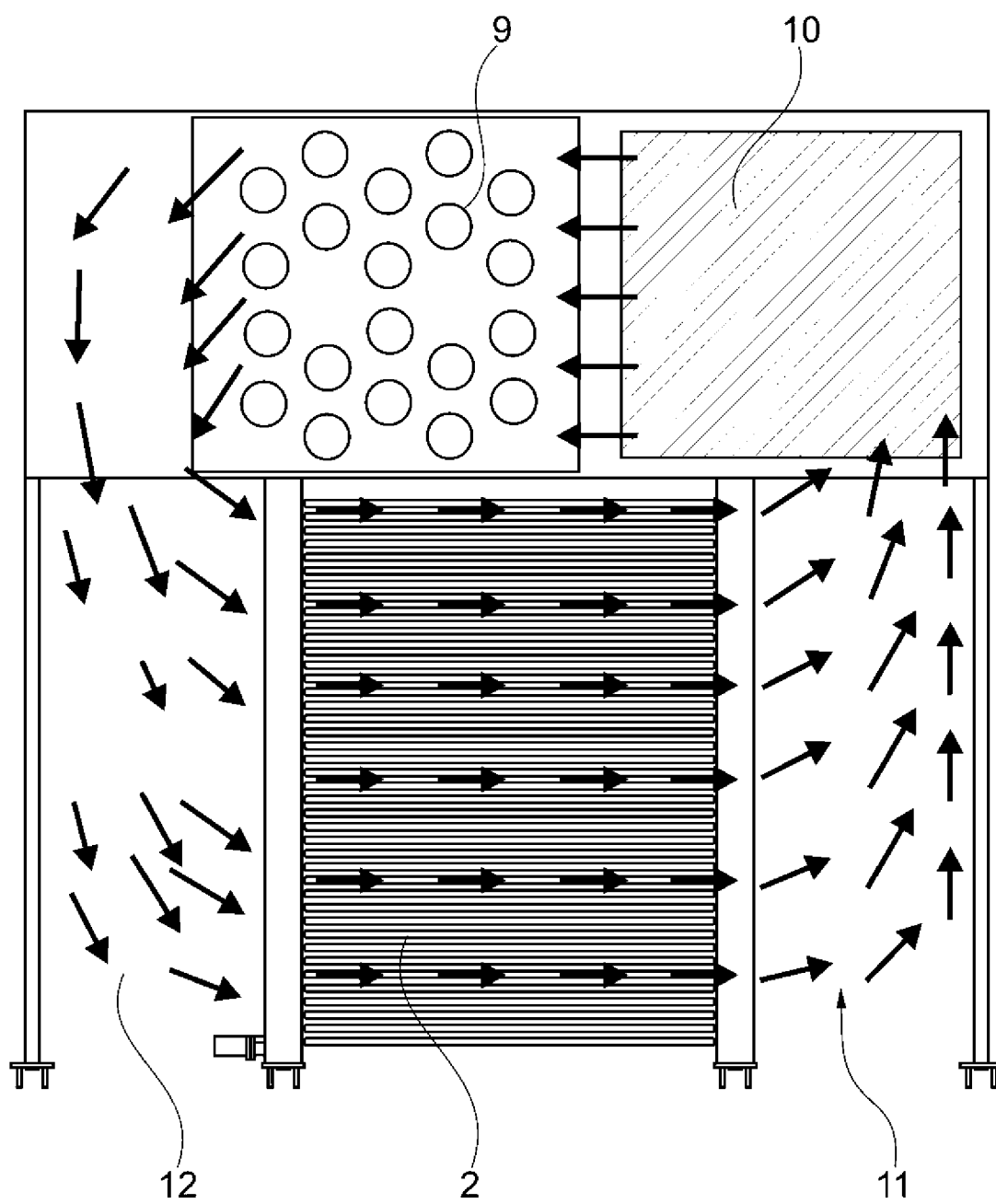
5 10. Способ по п. 9, **отличающийся тем, что** плиты нагревают во второй зоне (4), проходящей в продольном направлении после первой зоны (3), с помощью второго нагревателя, в частности с помощью газового нагревателя (40).

10 11. Способ по п. 9 или 10, **отличающийся тем, что** во время процесса сушки плиты нагревают в третьей зоне (7), примыкающей ко второй зоне (4) в продольном направлении, теплым воздухом, протекающим между уровнями против направления транспортировки плит в секции (2) или во множестве секций (3) третьим нагревателем, и тем, что теплый воздух выводят из сушилки (1) в направлении транспортировки через по меньшей мере один второй
15 теплообменник (6) после поглощения влаги из плит.

12. Способ по одному из пп. 9-11, **отличающийся тем, что** теплый воздух пропускают через сушилку (1) в форме вихря с помощью вентиляторов (9).



ФИГ. 1



Фиг. 2