

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040356**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.24

(21) Номер заявки
202092141

(22) Дата подачи заявки
2019.03.15

(51) Int. Cl. **F26B 21/02** (2006.01)
F26B 15/12 (2006.01)
F26B 15/04 (2006.01)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ ПЛИТ

(31) **10 2018 002 107.7**

(32) **2018.03.15**

(33) **DE**

(43) **2021.02.28**

(86) **PCT/EP2019/000080**

(87) **WO 2019/174785 2019.09.19**

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

(72) Изобретатель:
Булес Торбен (DE)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) WO-A1-2006108398
US-B1-9200834

Anonymous. "Direktantrieb-Wikipedia", 02 July 2017 (2017-07-02), Retrieved from the Internet: <https://web.archive.org/web/20170702110119/https://de.wikipedia.org/wiki/Direktantrieb> [retrieved on 2019-07-09], XP055603577, "examples"

Veit Steinkamp "Asynchronmotor", 01 January 2016 (2016-01-01), Retrieved from the Internet <http://home.teleos-web.de/vsteinkamp/antrieb/asynchronmotor/asynchronmotor.htm> [retrieved on 2019-07-09], XP055603581. "induction field speed", page 3

US-A-3940860
US-A1-2012246966

(57) В способе для сушки плит, направляемых ярусами через сушильное устройство, согласно которому плиты (8) в сушильном устройстве с помощью обдува ударными струями вводят в контакт с воздухом для сушки, при этом обдув ударными струями обеспечивают с помощью сопловых аппаратов (7) с поперечным обдувом, воздух для сушки подводят с помощью по меньшей мере двух вентиляторов (4а, 4b), расположенных рядом друг с другом в потоке воздуха для сушки, вырабатываемого горелкой (1), которая направляет воздух для сушки к вентиляторам (4а, 4b).

040356

B1

040356
B1

Изобретение относится к способу сушки плит, которые ярусами направляют через сушильное устройство, причем плиты в сушильном устройстве с помощью обдува ударными струями вводят в контакт с воздухом для сушки, причем обдув ударными струями обеспечивают с помощью сопловых аппаратов с поперечным обдувом. Изобретение относится также к устройству для сушки материалов в форме плит, в частности гипсокартонных плит.

Сушка таких материалов в форме плит осуществляется предпочтительно с помощью главным образом конвекционной теплопередачи в форме перетекания нагретого воздуха. Расположенные, как правило, в несколько ярусов плиты направляются через сушильное устройство с помощью транспортировочных устройств, таких как роликовые конвейеры или перфорированные ленты. В соответствии с уровнем техники сушильные установки в основном эксплуатируются в режиме циркуляции воздуха. При этом воздух для сушки многократно подводят к плитам и вновь нагревают после каждого контакта. Таким образом, воздух все больше насыщается влагой, и лишь малая часть воздуха для сушки отводится в окружающую атмосферу в качестве отработанного воздуха для отвода влаги и дымовых газов в окружающую атмосферу. Отличительным признаком различных конструкций сушильных устройств является способ направления воздуха над высушиваемым материалом. Воздух может подаваться на плиту по существу в виде поперечного обдува, продольного обдува или так называемого обдува ударными струями.

При поперечном обдуве воздух для сушки направляется над высушиваемым материалом со стороны поперечно направлению транспортировки материала в форме плит. Поскольку воздух для сушки все больше охлаждается на своем пути над высушиваемым материалом, в результате возникают скорости сушки, различные на протяжении ширины. Поэтому этот способ не используется для чувствительных материалов, таких как гипсокартонные плиты. При продольном обдуве воздух для сушки перемещается по длинному пути вдоль продольной оси сушильного устройства, при этом он перетекает через плиту, высушивает ее и тем самым сильно охлаждает. Таким образом, воздух для сушки может отводиться при низких температурах, в особенно благоприятном с энергетической точки зрения случае - вблизи точки росы воздуха для сушки. Затем для нагрева свежего воздуха с помощью теплообменника может целенаправленно использоваться теплота конденсации.

При обдуве ударными струями воздух для сушки подводят со стороны сушильной установки в сушильные камеры, называемые также сопловыми аппаратами, и выдувают его через воздушные выпускные сопла перпендикулярно на поверхность высушиваемого материала. Оттуда этот воздух проходит к противоположной стороне сушильной установки. Работающие по схожему конструктивному принципу сушильные устройства, между тем, широко распространены по всему миру. К числу их преимуществ относится то, что благодаря конструкции из многих, имеющих относительно малую длину сушильных камер, которые могут соответственно по отдельности вентилироваться и нагреваться, могут свободно выбираться желаемая температура сушки и климатический режим на протяжении длины сушильного устройства. Тем самым условия сушки могут быть согласованы с потребностями высушиваемого материала. К тому же сушильное устройство, например, при смене продукта является отлично регулируемым. Вследствие хорошей теплоотдачи при набегающей ударной струи такие сушильные устройства могут создаваться со значительно меньшей длиной по сравнению с похожими сушильными устройствами, работающими с продольным обдувом. Кроме того, за счет регулирования наклона соплового аппарата можно добиться достаточно равномерной сушки по ширине высушиваемого материала. Отработанный воздух каждой камеры отводится и собирается по отдельности. Поскольку к их числу относят также камеры с технологически обусловленными высокими температурами сушки, возникает в целом высокая температура отработанного воздуха. Также при применении теплообменника содержащуюся во влаге отработанного воздуха теплоту конденсации едва ли можно использовать целесообразным образом.

Такая установка описана в DE 1946696 A для сушки гипсовых плит. Сушильная камера выполнена таким образом, что обеспечивается максимально высокий подвод тепла и максимально равномерная сушка по ширине высушиваемого материала.

Из DE 2613512 A1 известна сушильная установка, в которой применяют двухступенчатый способ сушки. При этом вторую ступень сушки обогревают отработанным воздухом из первой ступени сушки с промежуточным включением теплообменника. Плиты сушат на первой ступени сушки при высокой температуре и высокой влажности воздуха и на второй ступени сушки - при относительно более низкой температуре и более низкой влажности воздуха. При этом первая ступень работает с продольным обдувом, а вторая ступень - с поперечным обдувом.

Из DE 2009059822 B4 известен способ сушки плит, которые этажами направляются ярусами через разделенное на сушильные камеры устройство, причем плиты в сушильном устройстве с помощью обдува ударными струями вводят в контакт с воздухом для сушки, причем обдув ударными струями обеспечивают с помощью сопловых аппаратов с поперечным обдувом. При этом сушильное устройство представляет собой ступень основной сушки или ступень окончательной сушки в сушильной установке.

Как раскрыто в DE 102009059833 B4, сушильные установки для сушки фанерных щитов или гипсовых плит соответственно содержат на каждое сушильное устройство вентилятор с циркуляцией воздуха, который расположен в центре потолочного короба над сушильной камерой для размещения плит. Однако выработанный им воздушный поток является неравномерным, что обусловлено ограниченными разме-

рам потолочного короба, в котором расположен вентилятор. Этот недостаток пытаются снова компенсировать за счет компенсационных мер, например использования экранов и дефлекторов.

В известных сушильных установках соотношение между высотой всасывания вентилятора и наружным диаметром его рабочего колеса составляет приблизительно 0,36, что вследствие относительно малой высоты потолочного короба не позволяет достичь равномерного воздушного потока.

Задачей настоящего изобретения является создание способа, который позволяет осуществлять эффективную сушку материала в форме плиты, в частности гипсовых плит или фанерных щитов.

В соответствии с изобретением в отношении способа указанного выше вида эта задача решается за счет того, что воздух для сушки подводится с помощью по меньшей мере двух вентиляторов, расположенных рядом друг с другом в потоке воздуха для сушки, вырабатываемого горелкой, которая направляет воздух для сушки к вентиляторам.

С помощью соответствующего изобретению способа имеющие форму плит материалы можно бережно сушить посредством обдува ударными струями с малыми затратами энергии.

Соответствующее справедливо для применения сушильного устройства в соответствии с п.2 формулы изобретения. В соответствии с отличительной частью п.2 формулы изобретения предусмотрено, что сушильное устройство содержит потолочный кожух, в котором горелка вырабатывает воздух для сушки, причем потолочный кожух содержит по меньшей мере два расположенных рядом с другим вентилятора, к которым из горелки может подводиться воздух для сушки.

Предпочтительные варианты усовершенствования вытекают из зависимых пунктов формулы изобретения.

Выгодным образом применяется сушильное устройство, в котором каждый из указанных по меньшей мере двух вентиляторов содержит прямой привод. За счет этого встроенные вентиляторы могут простым образом использоваться без редуктора или муфты.

Для повышения коэффициента полезного действия указанные по меньшей мере два вентилятора окружены соответственно спиральным корпусом.

Предпочтительно указанные по меньшей мере два вентилятора содержат соответственно четырехполосные электродвигатели, в частности асинхронные электродвигатели, с числом оборотов 1500 об/мин. Тем самым оба вентилятора заменяют один единственный вентилятор, который содержит восьмиполосный электродвигатель с числом оборотов 750 об/мин. Восьмиполосные электродвигатели являются более дорогими в изготовлении и обладают по сравнению с четырехполосными электродвигателями худшим коэффициентом полезного действия.

Вентиляторы имеют соответственно диаметр рабочего колеса предпочтительно около 800 мм и отделены друг от друга средней перегородкой.

Далее в соответствующем изобретению сушильном устройстве соотношение между высотой всасывания вентиляторов составляет по меньшей мере 0,5, в частности более 0,8. За счет оптимального набега потока лопатки вентилятора используются более равномерно, в результате чего возрастает коэффициент полезного действия.

Следующая мера для достижения эффективного процесса сушки заключается в том, что соотношение между наружным диаметром рабочего колеса одного из вентиляторов и расстоянием между рабочим колесом и стенкой потолочного кожуха на стороне напорной камеры составляет более 3,5. Таким образом, расстояние между местом выхода воздуха из рабочего колеса вентилятора и стенкой сушильного устройства является достаточно большим для выравнивания воздушного потока.

Если указанные по меньшей мере два вентилятора приводятся в противоположных направлениях, то за счет этого также улучшается распределение воздуха в потолочном кожухе и, тем самым в конечном итоге, во всем сушильном устройстве.

Таким образом, соответствующее изобретению применение двух вентиляторов при той же конструктивной высоте потолочного короба позволяет добиться более высокого коэффициента полезного действия сушильного устройства.

Соответствующее изобретению устройство описано ниже более подробно на основании примера выполнения. На чертежах показаны:

фиг. 1 - продольный разрез сушильного устройства и

фиг. 2 - горизонтальный вид в разрезе по линии А-А по фиг. 1.

В сушильном устройстве (фиг. 1, 2) протекает воздух для сушки, направление потока которого обозначено стрелками. Предварительно нагретый свежий воздух подводят к горелке 1 в качестве дутьевого воздуха. Вентиляторы 4а, 4б (фиг. 2) циркулирующего воздуха направляют нагретый горелкой 1 воздух далее в напорную камеру 5. Напорная камера 5 служит для равномерного распределения воздуха по отдельным ярусам сушильной камеры 6. При этом воздух сначала сжимают в сопловых аппаратах 7 (из которых в качестве примера на фиг. 1 изображен лишь один), из которых его выдувают перпендикулярно на гипсовые плиты или другие подлежащие сушке плиты через жиклеры 70 (в качестве примера на фиг. 1 изображено лишь несколько жиклеров 70), которые для лучшей наглядности изображены лишь в верхней плоскости сушильной камеры 6 и которые расположены на верхней или, соответственно, нижней стороне сопловых аппаратов. Плиты 8 лежат на (не изображенных здесь) опорах, таких как, например,

опорные ролики, и транспортируются перпендикулярно плоскости рассмотрения с помощью (также не поясненного здесь более подробно) транспортировочного устройства.

Для обеспечения равномерного распределения воздуха по ширине сопловые аппараты 7 выполнены конически сужающимися в направлении потока воздуха. Выше и ниже плит 8 вытекающий через жиклеры 70 из сопловых аппаратов 7 воздух протекает затем во всасывающую камеру 9. Часть воздуха, которая в сумме соответствует по существу отработанным газам, свежему воздуху, а также образованному в результате сушки водяному пару, вытекает через трубопровод отработанного воздуха. К горелке 1 прикрывает контур циркуляционного воздуха. Область выше напорной камеры 5, сушильной камеры 6 и всасывающей камеры представляет собой потолочный кожух 11, называемый также верхней областью (overhead).

Расположенные в потолочном кожухе 11 вентиляторы 4а, 4б расположены относительно горелки 1 рядом друг с другом на расстоянии от нее и отделены друг от друга перегородкой 40. Оба вентилятора 4а, 4б расположены предпочтительно эксцентрично в области между перегородкой 40 и наружной стенкой 42 или, соответственно, 43 потолочного кожуха 11, причем они расположены ближе к наружным стенкам 42, 43, чем к перегородке 40. Было установлено, что тем самым по причинам аэродинамического характера достигается более равномерный подвод воздуха для сушки в напорную камеру 5.

Соотношение между наружным диаметром рабочего колеса каждого из вентиляторов 4а, 4б и расстоянием d между местом бокового выхода из рабочего колеса воздуха из вентиляторов 4а или, соответственно, 4б и стенкой 50 потолочного кожуха 11 выше напорной камеры 5 составляет более 3,5.

Для направления воздуха для сушки из горелки к нижней стороне вентиляторов 4а, 4б предусмотрены воздушнонаправляющий профиль 12 и стенка 13.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

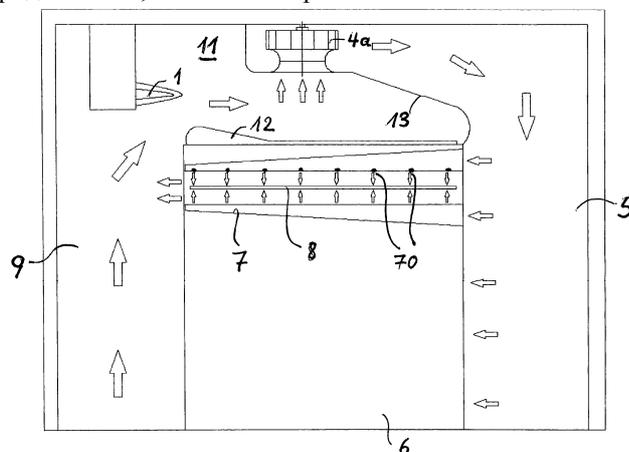
1. Способ сушки плит (8), которые ярусами в сопловых аппаратах (7) направляют через сушильное устройство, причем плиты (8) в сушильном устройстве с помощью обдува ударными струями вводят в контакт с воздухом для сушки, при этом обдув ударными струями обеспечивают с помощью сопловых аппаратов (7) с поперечным обдувом, отличающийся тем, что воздух для сушки нагревают горелкой (1) в расположенном над сопловыми аппаратами (7) потолочном кожухе (11), подводят от нее вверх к по меньшей мере двум вентиляторам (4а, 4б), расположенным рядом друг с другом в потоке воздуха для сушки, и направляют от них в напорную камеру (5) сбоку от сопловых аппаратов (7).

2. Сушильное устройство для сушки плит согласно способу по п.1, отличающееся тем, что сушильное устройство содержит расположенный над сопловыми аппаратами (7) потолочный кожух (11), в котором обеспечен нагрев горелкой (1) воздуха для сушки, причем потолочный кожух (11) содержит по меньшей мере два расположенных рядом друг с другом вентилятора (4а, 4б), к которым обеспечена возможность подвода воздуха для сушки из горелки (1) и от которых обеспечена возможность направления воздуха для сушки в напорную камеру (5) сбоку от сопловых аппаратов (7).

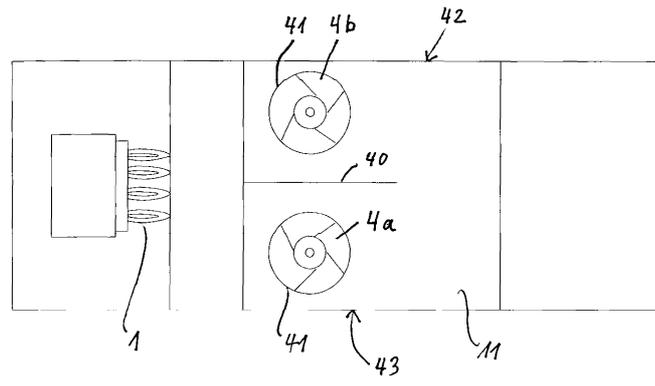
3. Сушильное устройство по п.2, отличающееся тем, что каждый из указанных по меньшей мере двух вентиляторов (4а, 4б) содержит прямой привод.

4. Сушильное устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что каждый из указанных по меньшей мере двух вентиляторов (4а, 4б) окружен спиральным корпусом (41).

5. Сушильное устройство по одному из пп.2-4, отличающееся тем, что указанные по меньшей мере два вентилятора (4а, 4б) представляют собой соответственно четырехполюсные электродвигатели, в частности асинхронные электродвигатели, с числом оборотов 1500 об/мин.



Фиг. 1



Фиг. 2