

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201992589 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.04.10

(22) Дата подачи заявки
2017.06.12

(51) Int. Cl. *F27B 3/08* (2006.01)
F27B 3/16 (2006.01)
F27D 1/00 (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)

(54) ОГРАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПЕЧИ, ПЕЧЬ, СОДЕРЖАЩАЯ ТАКУЮ ОГРАЖДАЮЩУЮ СИСТЕМУ, И СПОСОБ МОНТАЖА ТАКОЙ ОГРАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

(86) PCT/EP2017/064305

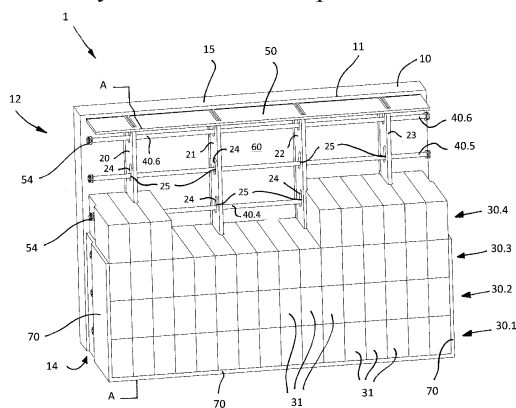
(87) WO 2018/228664 2018.12.20

(71) Заявитель:
РИФРЭКТОРИ ИНТЕЛЛЕКТЧУАЛ
ПРОПЕРТИ ГМБХ УНД КО. КГ (АТ)

(74) Представитель:
Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)

(72) Изобретатель:
Зиванович Боян (АТ)

(57) Настоящее изобретение относится к ограждающей системе для печи, к печи, содержащей такую ограждающую систему, и к способу монтажа такой ограждающей системы.



A1

201992589

201992589

A1

ОГРАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПЕЧИ, ПЕЧЬ, СОДЕРЖАЩАЯ ТАКУЮ ОГРАЖДАЮЩУЮ СИСТЕМУ, И СПОСОБ МОНТАЖА ТАКОЙ ОГРАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Настоящее изобретение относится к ограждающей (стеновой) системе для печи, к печи, содержащей такую ограждающую систему, и к способу монтажа такой ограждающей системы.

Печь имеет печную камеру, в которой могут действовать высокие температуры. Например, высокие температуры могут создаваться в печной камере посредством таких агрегатов, как газовые горелки или дуговые генераторы, для теплового воздействия на содержащиеся в печной камере продукты. Например, в печной камере могут находиться расплавленные продукты, в частности расплавленные металлы. Печную камеру часто также называют топочной камерой.

Для ограждения печной камеры и ее отделения от окружающей среды каждая печь имеет корпус (стенку). Частью такого корпуса печи могут быть ограждающие системы, выполненные в виде комбинации металлической стенки (кожуха) и расположенного на ней огнеупорного материала. Огнеупорный материал при этом расположен у внутренней стороны стенки, обращенной в печную камеру, и служит для металлической стенки огнеупорной защитной футеровкой. Если требуется обеспечить хорошую теплопередачу от печной камеры в окружающую среду через ограждающую систему, для обеспечения такой хорошей теплопередачи желательно монтировать огнеупорный материал с прилеганием к металлической стенке как можно большей частью располагаемой поверхности, т.е. с как можно более полноповерхностным/полногранным прилеганием к металлической стенке. Так, известны решения, предусматривающие применение в составе такой ограждающей системы неформованного огнеупорного материала, т.е. в виде так называемой огнеупорной массы, которую наносят в виде покрытия на внутреннюю сторону стенки. Однако по сравнению с формованными огнеупорными материалами такие неформованные огнеупорные материалы являются менее стойкими к инфильтрации и эрозии. Соответственно, в большинстве огнеупорных

применений для футеровки металлической стенки ограждающей системы необходимо использовать формованные огнеупорные материалы, в частности огнеупорные кирпичи. Из уровня техники известны различные геометрии огнеупорных кирпичей и стенки, призванные обеспечивать укладку огнеупорных кирпичей с их прилеганием к стенке как можно большей частью поверхности соответствующей грани кирпича, т.е. с как можно более полногранным прилеганием кирпича к стенке. Однако соответствующие геометрии кирпичей, а также стенки зачастую можно реализовать лишь ценой сильного усложнения конструкции. Кроме того, обеспечить укладку огнеупорных кирпичей с их долговременным прилеганием всей поверхностью соответствующей стороны к стенке часто бывает практически невозможно, несмотря на использование соответствующих сложных геометрий. Также из уровня техники известно прижатие или привинчивание огнеупорных кирпичей к стенке посредством удерживающей системы, что предполагает применение средств активного воздействия на кирпичи, выполненных, например, в виде зажимных средств или средств резьбового крепежа. Однако тепловые расширения, происходящие в процессе эксплуатации печи, могут приводить к изменению геометрии компонентов печи. Эти изменения геометрии также могут затрагивать, в частности, стенку и расположенные на ней огнеупорные кирпичи. Поэтому кирпичи, имеющие определенную геометрическую форму, или зажимные средства, также не всегда могут обеспечивать долговременное прилегание кирпичей всей поверхностью соответствующей стороны к стенке.

В основу изобретения была положена цель создания ограждающей системы для печи, которая, как часть корпуса печи, позволяла бы, в частности, ограждать печную камеру и отделять ее от окружающей среды, и которая обеспечивала бы хорошую теплопередачу через ограждающую систему. В частности, в основу изобретения была положена цель создания такой ограждающей системы, которая имела бы как можно более простую конструкцию, а ее изготовление и монтаж не представляли бы технической сложности. Еще одна цель изобретения заключается в создании такой ограждающей системы, включающей в себя стенку и огнеупорные кирпичи, устанавливаемые с прилеганием к стенке всей поверхностью соответствующей стороны (т.е. с так называемым полноповерхностным/полногранным прилеганием). Еще одна цель изобретения заключается в создании такой ограждающей системы, включающей в себя

стенку и огнеупорные кирпичи, которые после своей установки сохраняют прилегание к стенке всей поверхностью соответствующей стороны даже после долгого времени эксплуатации.

Еще одна цель изобретения заключается в создании печи, содержащей такую ограждающую систему.

Еще одна цель изобретения заключается в разработке способа монтажа такой ограждающей системы.

В соответствии с изобретением основная идея, обеспечивающая достижение указанных целей, заключается в том, что в ограждающей системе для печи, включающей в себя стенку и огнеупорные кирпичи, которые могут располагаться на указанной стенке, для перемещения кирпичей в положение, в котором кирпичи установлены с прилеганием всей поверхностью одной своей стороны к внутренней стороне стенки, может использоваться сила тяжести. Кирпичи фиксируются в этом положении с обеспечением их долговременного прилегания к стенке всей поверхностью соответствующей стороны.

Исходя из этой основной идеи, вышеупомянутые цели достигаются в ограждающей системе для печи, имеющей следующие признаки:

- стенка, имеющая внутреннюю сторону, обращенную в печную камеру, и наружную сторону, обращенную в окружающую среду;
- теплопроводящий слой, расположенный на внутренней стороне стенки;
- опорные поверхности, выполненные с внутренней стороны стенки;
- огнеупорные кирпичи, каждый из которых имеет проходящее сквозь него отверстие, которые располагаются друг за другом по меньшей мере в один ряд, каждый из которых имеет сторону, обращенную к внутренней стороне стенки и способную всей поверхностью прилегать к теплопроводящему слою, причем отверстия в кирпичах, расположенных в ряд друг за другом, совмещаются друг с другом;
- стержни, каждый из которых пропускается через совмещенные отверстия в кирпичах, расположенных друг за другом в ряд, и опирается на несколько опорных поверхностей;

причем кирпичи, расположенные в ряду друг за другом, могут под действием силы тяжести перемещаться из первого положения, в котором между кирпичами и теплопроводящим слоем имеется зазор, во второе положение, в

котором кирпичи устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему слою всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки.

Соответственно выполненная ограждающая система позволяет кирпичам под действием силы тяжести перемещаться в положение, в котором кирпичи устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему слою на внутренней стороне стенки всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки.

Это возможно, например, за счет того, что кирпичи, расположенные в ряд друг за другом, имеют проходящие сквозь них продолговатые сквозные выемки отверстия, через которые пропускаются стержни.

В качестве альтернативы, это возможно, например, за счет того, что кирпичи опираются на опорные поверхности, которые проходят наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне стенки, посредством стержня, пропущенного через отверстия в этих кирпичах, и могут перемещаться диагонально вниз по направлению к стенке за счет скольжения стержня по этим опорным поверхностям.

Соответственно, кирпичи могут под действием силы тяжести перемещаться в положение, в котором они устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему слою, расположенному на внутренней стороне стенки, всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки. Таким образом, в этом положении обеспечивается установка огнеупорных кирпичей с их прилеганием к теплопроводящему слою на внутренней стороне стенки всей поверхностью соответствующей стороны, поскольку в этом положении огнеупорные кирпичи удерживаются силой тяжести.

Чтобы кирпичи оставались во втором положении, могут быть предусмотрены ограничительные средства, способные фиксировать кирпичи во втором положении, благодаря чему установка кирпичей с их долговременным прилеганием к стенке всей поверхностью соответствующей стороны обеспечивается при любом пространственном положении стенки, например, даже если сила тяжести уже не стремится прижимать кирпичи к теплопроводящему слою. Это может иметь место, например, при переводе ограждающей системы в примерно горизонтальное положение, например, при использовании ограждающей системы в качестве свода печи.

В контексте настоящего изобретения предлагаемая в нем ограждающая система представляет собой любую часть корпуса печи, ограждающего печную камеру и отделяющего ее от окружающей среды. Соответственно, ограждающая система может быть, например, частью боковой стенки печи или частью свода печи.

В принципе, предлагаемая в изобретении ограждающая система применима для сооружения любой печи, в частности любой промышленной печи. Ограждающая система может использоваться, в частности, для сооружения промышленной печи для плавки и обработки металлов, например, для сооружения боковых стенок или свода электродуговой печи для плавки металлов или для сооружения свода круглых шахтных печей.

Стенка ограждающей системы может быть выполнена, в частности, из металла, например, из стали или меди, предпочтительно – из стали. Внутренняя сторона стенки, обращенная в печную камеру, предпочтительно может быть выполнена в виде плоской поверхности, предпочтительно простирающейся в вертикальной плоскости. Такая плоская стенка может быть выполнена особенно простым образом. Кроме того, форма поверхности такой плоской стенки может обеспечивать то, что также плоская сторона кирпича, которой кирпич при его установке прилегает к стенке, всегда устанавливается с прилеганием к теплопроводящему слою на внутренней стороне стенки всей своей поверхностью, даже при изменении геометрии стенки вследствие ее теплового расширения. Наружная сторона стенки предпочтительно может иметь охлаждающие средства для охлаждения стенки. Такое охлаждение стенки может быть особенно необходимым для защиты любых частей ограждающей системы, которые могут быть выполнены из металла, таких, например, как стенка, опорные поверхности, стержни или ограничительные средства. Например, наружная сторона стенки может иметь охлаждающие средства в виде охлаждающих ребер. В качестве альтернативы охлаждающим ребрам или в дополнение к ним наружная сторона стенки может иметь охлаждающие средства, позволяющие пропускать через себя поток текучей среды, в частности охлаждающие средства с направляющими средствами для направления движения хладагента, в качестве которого используется, например, вода.

Для обеспечения возможности перемещения кирпичей из первого во второе положение кирпичи могут иметь продолговатые сквозные выемки, т.е. щелевые

(удлиненные) сквозные выемки, которые проходят сквозь кирпичи и через которые пропускают стержни. Соответственно, когда стержни пропущены через такие продолговатые сквозные выемки, продолговатые сквозные выемки в кирпичах (во взаимодействии с проходящими через них стержнями) делают возможным перемещение кирпичей из первого положения во второе положение.

Однако в предпочтительном варианте осуществления изобретения для обеспечения возможности перемещения кирпичей из первого во второе положение предусмотрены опорные поверхности, допускающие скольжение по ним опирающихся на них стержней, благодаря чему кирпичи, через отверстия в которых пропущены стержни, могут перемещаться из первого во второе положение.

Для этого в предпочтительном варианте осуществления изобретения опорные поверхности проходят наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне стенки. В этом варианте осуществления изобретения опорные поверхности служат не только опорами, поддерживающими стержни, на которые, в свою очередь, надеты огнеупорные кирпичи, но и направляющими, или рельсами, позволяющими стержням перемещаться вниз, прижимаясь к внутренней стороне стенки. Опорные поверхности могут проходить, например, в виде наклонной плоскости, криволинейной поверхности или дугообразной поверхности. Вместе с тем, в предпочтительном исполнении опорная поверхность на каждом своем участке проходит наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне стенки, и, таким образом, имеет форму плоскости, проходящей с уклоном по направлению к стенке. Это гарантирует возможность совершаемого под действием силы тяжести перемещения надетых на стержни огнеупорных кирпичей во второе положение, в котором кирпичи устанавливаются с прилеганием всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки, к теплопроводящему слою, расположенному на внутренней стороне стенки, всегда, когда стержни опираются на опорные поверхности.

Угол, образованный между каждой опорной поверхностью и стенкой, предпочтительно составляет от 5° до 45° . Если этот угол меньше 5° , то для обеспечения перемещения кирпичей из первого во второе положение опорные поверхности пришлось бы сделать слишком длинными. Если же этот угол больше 45° , силы тяжести может не хватить для перемещения кирпичей из

первого во второе положение. В более предпочтительном исполнении угол, образованный между опорными поверхностями и стенкой, составляет от 5° до 30° . Если опорные поверхности проходят не в виде наклонной плоскости, а, например, в виде криволинейной поверхности, а значит, опорные поверхности и стенка образуют между собой разные (в разных точках опорных поверхностей) углы, предпочтительно, чтобы каждый из этих разных углов находился в приведенном выше соответствующем интервале.

Предпочтительно, чтобы по меньшей мере две опорных поверхности были выполнены на одном уровне. Этим обеспечивается горизонтальная ориентация стержня, расположенного на этих опорных поверхностях, находящихся на одном уровне. Во избежание чрезмерного прогиба стержней под нагрузкой от веса огнеупорных кирпичей, например, в случае стержней увеличенной длины, с внутренней стороны стенки может быть предусмотрено три или более расположенных на одном уровне опорных поверхности, поддерживающих опирающийся на них стержень.

Опорные поверхности предпочтительно расположены на разных уровнях, причем особенно предпочтительно, чтобы на разных уровнях было расположено по меньшей мере по две опорных поверхности. Это позволяет установить на разных уровнях соответствующие стержни с надетыми на них кирпичами, каждый из которых расположен горизонтально и опирается по меньшей мере на две опорные поверхности.

Опорные поверхности предпочтительно выполнены на разных уровнях, равномерно разнесенных друг от друга.

Кроме того, опорные поверхности, предпочтительно расположенные на каждом из разных уровней, находятся на одном и том же расстоянии друг от друга.

Кроме того, опорные поверхности предпочтительно выполнены единообразно, и таким образом имеют, в частности, одинаковое исполнение, т.е. одинаковую геометрическую форму.

Для реализации этих признаков, характеризующих расположение опорных поверхностей, в предпочтительном варианте осуществления изобретения может быть предусмотрено, что в первой области внутренней стенки расположена первая группа опорных поверхностей, а во второй области внутренней стенки – первая группа опорных поверхностей, причем опорные поверхности первой

группы расположены по вертикали друг над другом на одинаковом расстоянии друг от друга, а опорные поверхности второй группы расположены по вертикали друг над другом и на одном уровне с соответствующими опорными поверхностями первой группы.

Опорные поверхности может быть выполнены на формованных элементах, которые могут быть расположены на внутренней стороне стенки. Например, эти формованные элементы могут быть выполнены в каждом случае в виде стержней, осей или плит, которые могут быть выполнены с внутренней стороны стенки и могут иметь опорную поверхность, выполненную в соответствии с изобретением на их верхней стороне.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения опорные поверхности образованы нижней стороной продолговатых сквозных выемок. Таким образом, каждая опорная поверхность представляет собой нижнюю поверхность продолговатой сквозной выемки, выполненной в формованном элементе. Эти продолговатые сквозные выемки могут быть выполнены в формованных элементах, например, в том виде, как они раскрыты в настоящем описании. Преимущество использования таких продолговатых сквозных выемок для реализации опорных поверхностей заключается, в частности, также в том, что стержни надежно удерживаются в продолговатых сквозных выемках и, в частности, застрахованы от случайного соскальзывания с опорных поверхностей.

Для выполнения таких продолговатых сквозных выемок в предпочтительном варианте осуществления изобретения предусмотрены по меньшей мере две металлические плиты, расположенные вертикально на внутренней стороне стенки на расстоянии друг от друга по горизонтали. Каждая из этих металлических плит может быть расположена перпендикулярно внутренней стороне стенки и может иметь продолговатые сквозные выемки, нижние поверхности которых образуют соответствующие опорные поверхности. Продолговатые сквозные выемки предпочтительно выполнены единообразно, вследствие чего единообразно выполнены и опорные поверхности.

Предпочтительно, чтобы первая группа продолговатых сквозных выемок была выполнена в одной металлической плите, а вторая группа продолговатых сквозных выемок – во второй металлической плите, причем продолговатые сквозные выемки первой группы расположены по вертикали друг над другом и

на одинаковом расстоянии друг от друга, а продолговатые сквозные выемки второй группы расположены по вертикали друг над другом и на одном уровне с соответствующими продолговатыми сквозными выемками первой группы.

На внутренней стороне стенки расположен теплопроводящий слой. Этот теплопроводящий слой обеспечивает хорошую теплопередачу от кирпичей к стенке при нахождении кирпичей во втором положении, т.е. когда кирпичи контактируют с теплопроводящим слоем, прилегая к нему всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки. Предпочтительно, чтобы внутренняя сторона стенки была покрыта теплопроводящим слоем полностью или, по меньшей мере, во всех областях, где кирпичи, находясь во втором положении, способны контактировать с теплопроводящим слоем.

Теплопроводящий слой может быть выполнен из любого материала с хорошими характеристиками теплопроводности. Предпочтительно, чтобы теплопроводящий слой был выполнен из материала, способного выдерживать температуры до 90°C. Предпочтительно, чтобы теплопроводящий слой был тонким и имел толщину, составляющую, например, от 1 до 5 мм, более предпочтительно – от 1 до 3 мм.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения теплопроводящий слой выполнен из податливого материала. Одно главное преимущество такого теплопроводящего материала, состоящего из податливого материала, заключается в том, контакт между теплопроводящим материалом и всей поверхностью соответствующей стороны кирпичей обеспечивается даже при изменениях геометрии компонентов ограждающей системы, происходящих в процессе эксплуатации стенки, например, вследствие тепловых расширений. Такой податливый материал в особенно предпочтительном случае может представлять собой податливый мертель. Такой податливый мертель предпочтительно может использоваться в виде пластичного мертеля. Такие пластичные мертели известны в отрасли. Такие пластичные мертели обычно получают из огнеупорного сырья и связующего, в частности органического связующего, которое сохраняет свои пластичные свойства даже в процессе эксплуатации мертеля. В особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения теплопроводящий слой выполнен из мертеля на углеродной основе. Такой мертель на углеродной основе может состоять из углеродного компонента как огнеупорного сырья и вяжущего компонента, предпочтительно

органического связующего, такого как смола. Углеродный компонент может быть предусмотрен в форме графита. Такой теплопроводящий слой, полученный из графита и органического связующего, обеспечивает отличную теплопередачу между кирпичами и стенкой, выдерживает температуры до 90°C и демонстрирует податливые свойства, которые сохраняются и во время его эксплуатации.

Для защиты стенки ограждающей системы с внутренней стороны, обращенной в печную камеру, посредством огнеупорного материала, на этой внутренней стороне стенки, обращенной в печную камеру, предусмотрены огнеупорные кирпичи.

Огнеупорные кирпичи располагаются друг за другом по меньшей мере в один ряд, и в каждом из них имеется проходящее сквозь него отверстие. Эти отверстия в кирпичах, расположенных в ряд друг за другом, совмещаются друг с другом, и в совмещенные друг с другом отверстия, выполненные в расположенных друг за другом в ряд кирпичах, пропускается стержень. Иначе говоря, расположенные в один ряд кирпичи закреплены на стержне.

Расположенные друг за другом в ряд кирпичи предпочтительно устанавливать друг за другом без швов, т.е. с "сухими" швами, причем соседние кирпичи контактируют друг с другом непосредственно без использования в стыках между ними мертеля или подобного связующего. Для этого расположенные в одном ряду кирпичи могут иметь обращенные друг к другу поверхности и могут устанавливаться вплотную друг к другу без швов. Расположенные друг за другом в ряд кирпич предпочтительно имеют плоские поверхности (грани), обращенные друг к другу. Кирпичи с такими плоскими поверхностями, особенно просты в изготовлении.

Каждый из кирпичей имеет сторону, обращенную к внутренней стороне стенки и способную всей поверхностью, прилегать к теплопроводящему материалу на внутренней стороне стенки. Таким образом, кирпич со стороной, обращенной к внутренней стороне стенки, может устанавливаться с прилеганием всей поверхности этой стороны к теплопроводящему материалу без использования швов. Таким образом, между огнеупорными кирпичами и теплопроводящим материалом можно обеспечить особенно эффективную теплопередачу. Чтобы кирпичи могли устанавливаться, прилегая всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки, к

теплопроводящему материалу, стенка и кирпичи имеют обращенные друг к другу поверхности. В предпочтительном варианте осуществления изобретения внутренняя сторона стенки, а также обращенная к стенке сторона кирпичей выполнены плоскими. Преимущество этого варианта осуществления изобретения опять же заключается в том, в частности, что стенку и кирпичи можно изготавливать технологически особенно простым образом. С другой стороны, как было указано выше, это позволяет гарантировать, что кирпичи всегда будут устанавливаться с прилеганием всей поверхности своей соответствующей стороны к теплопроводящему материалу на внутренней стороне стенки, даже в случае изменения геометрии стенки или других компонентов ограждающей системы, обусловленного тепловым расширением стенки или таких компонентов.

Стержни, на которых друг за другом в ряд крепятся кирпичи, могут изготавливаться предпочтительно из стали, преимущественно жаростойкой стали. Каждый из стержней опирается на несколько опорных поверхностей. При этом может быть достаточным, если каждый стержень опирается по меньшей мере на две опорные поверхности. Эти опорные поверхности разнесены, т.е. расположены на расстоянии друг от друга, по горизонтали и предпочтительно выполнены на одном уровне, вследствие чего опирающийся на опорные поверхности стержень, а значит, и закрепленные на нем кирпичи, ориентированы горизонтально.

Благодаря тому, что в соответствии с изобретением через совмещенные друг с другом отверстия в кирпичах, расположенных друг за другом в ряд, пропущен стержень, и что каждый стержень одновременно опирается по меньшей мере на две опорные поверхности, проходящие диагонально вниз к внутренней стороне стенки, стержни с закрепленными на них и расположенными в ряд друг за другом кирпичами способны перемещаться под действием силы тяжести из первого положения, в котором между кирпичами и внутренней стороной стенки имеется зазор, во второе положение, в котором кирпичи устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему материалу на внутренней стороне стенки всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки. В этом отношении опорные поверхности служат своего рода системой направляющих, которые за счет взаимодействия с опирающимся на них и скользящим по ним стержнем задают совершаемое под действием силы

тяжести диагональное перемещение закрепленных на этом стержне кирпичей, т.е. перемещение кирпичей из первого положения, в котором кирпичи еще находятся на расстоянии от внутренней стороны стенки, когда между кирпичами и внутренней стороной стенки имеется зазор, или промежуток, вниз по диагонали с приближением к внутренней стороне стенки во второе положение, в котором кирпичи устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему материалу на внутренней стороне стенки всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки, и в котором теплопроводящий материал обеспечивает теплопередачу между внутренней стороной стенки и кирпичами.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения огнеупорные кирпичи позволяют создавать кирпичную футеровку (кладку) на внутренней стороне стенки. С этой целью на внутренней стороне стенки можно монтировать друг над другом несколько рядов расположенных друг за другом кирпичей, рассматриваемых в настоящем описании. В соответствии с изобретением каждый такой ряд расположенных друг за другом кирпичей может перемещаться под действием силы тяжести из первого положения во второе положение.

При этом предпочтительно, чтобы кирпичи, расположенные в одном ряду, устанавливались вплотную к кирпичам соседнего ряда с прилеганием кирпичей двух соседних рядов всей поверхностью обращенных друг к другу сторон этих кирпичей. Таким образом, соседние ряды кирпичей можно устанавливать вплотную друг к другу с прилеганием их сторон всей поверхностью и с применением сухих швов, т.е. при непосредственном контакте соседних кирпичей без использования мертеля в стыке между такими соседними кирпичами. Благодаря тому, что кирпичи, расположенные друг за другом в ряд, устанавливаются одновременно с прилеганием их сторон друг к другу всей поверхностью, совокупность огнеупорных кирпичей, находящихся в своем втором положении, предпочтительно может образовывать кирпичную футеровку на внутренней стороне стенки с использованием сухих швов.

Благодаря применению такой кирпичной футеровки с сухими швами достигается особенно эффективное ограждение печной камеры ограждающей системой, причем кирпичная футеровка защищает стенку изнутри от воздействия, например, чрезмерно высоких количеств лучистой теплоты, от контакта с горячими газами или жидким расплавленным металлом. Такая

кирпичная футеровка с сухими швами одновременно обеспечивает хорошую передачу теплоты через ограждающую систему.

Стороны расположенных в одном ряду кирпичей, обращенные к сторонам кирпичей в соседнем ряду, предпочтительно выполнены плоскими.

Преимущество этого заключается в том, что кирпичи можно изготавливать технологически особенно простым образом.

В этом отношении предлагаемая в изобретении ограждающая система позволяет использовать в ней огнеупорные кирпичи, выполненные на основе прямоугольного параллелепипеда. В особенно предпочтительном варианте выполнения предлагаемой в изобретении ограждающей системы используемые в ней огнеупорные кирпичи имеют в целом форму прямоугольного параллелепипеда (кубоида). Такие кубоидные огнеупорные кирпичи технологически особенно просты в производстве.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения используемые в ограждающей системе огнеупорные кирпичи выполнены единообразно, в частности имеют одинаковые размеры. В этом отношении для футеровки стенки предлагаемой в изобретении ограждающей системы с ее внутренней стороны огнеупорными кирпичами требуются кирпичи только одной формы. Такой вариант осуществления изобретения технологически особенно прост в производстве.

В принципе, огнеупорные кирпичи могут состоять из любого огнеупорного материала, в частности огнеупорного керамического материала. В одном варианте осуществления изобретения огнеупорные кирпичи состоят в основном из оксидного огнеупорного сырья, в частности оксидного огнеупорного сырья, включающего в себя один или несколько из следующих оксидов: MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 , Cr_2O_3 , CaO или Fe_2O_3 . Массовая доля этих оксидов в составе огнеупорных кирпичей может составлять по меньшей мере 70% или же по меньшей мере 80%. Помимо вышеупомянутых оксидов огнеупорные кирпичи также могут содержать неоксидные керамические материалы, например карбиды, такие как карбид кремния. Если огнеупорные кирпичи изготавливаются из огнеупора на углеродной связке, они могут содержать свободный углерод, массовая доля которого может составлять, например, от 1 до 30%, в частности от 1 до 20%.

Кирпичи предпочтительно имеют толщину (т.е. расстояние между горячей стороной, обращенной в печную камеру, и противоположной ей холодной стороной, обращенной к стенке), составляющую от 100 до 400 мм.

Ограждающая система предпочтительно содержит ограничительные средства, способные фиксировать кирпичи во втором положении. Соответственно, ограничительные средства способны фиксировать кирпичи в положении, в котором они прилегают к теплопроводящему слою всей поверхностью своей стороны, обращенной к внутренней стороне стенки, а значит, ограничительные средства обеспечивают долговременный контакт кирпичей всей поверхностью стороны, обращенной к внутренней стороне стенки, с теплопроводящим слоем. В предпочтительном варианте осуществления изобретения ограничительные средства выполнены в виде стопорных средств, фиксирующих кирпичи в положении, в котором они контактируют с теплопроводящим слоем всей поверхностью соответствующей стороны. Ограничительные средства предпочтительно воздействуют на кирпичи в том же направлении, что и сила тяжести; и в этом смысле ограничительные средства "заменяют" силу тяжести при перемещении ограждающей системы в такое пространственное положение, что сила тяжести больше не стремится сдвигать кирпичи во второе положение. Это может иметь место, например, при переводе ограждающей системы в преимущественно горизонтальное положение, например, при использовании ограждающей системы в качестве свода печи.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения ограничительные средства выполнены в виде по меньшей мере одной плиты, прижимаемой к кирпичам. Как указано выше, такая по меньшей мере одна плита давит на кирпичи, прижимая их к теплопроводящему слою всей поверхностью их сторон, обращенных к внутренней стороне стенки. Плита предпочтительно давит на кирпичи в том же направлении, что и сила тяжести, когда последняя стремится переместить кирпичи, находящиеся во втором положении. Такая по меньшей мере одна плита предпочтительно может быть выполнена в виде металлической плиты.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения, в котором кирпичи образуют кирпичную футеровку с внутренней стороны стенки, ограничительные средства выполнены в виде металлической плиты, прижимаемой к крайнему верхнему ряду кирпичей в указанной кирпичной

футеровке. В таком варианте осуществления изобретения, когда металлическая плита фиксирует кирпичи крайнего верхнего ряда во втором положении, т.е. в положении, в котором они прилегают к теплопроводящему слою всей поверхностью соответствующей стороны, ряды кирпичей, находящиеся ниже указанного крайнего верхнего ряда в кирпичной футеровке за счет взаимодействия кирпичей в кирпичной футеровке также фиксируются во втором положении, т.е. в положении, в котором они прилегают к теплопроводящему слою всей поверхностью соответствующей стороны. В таком варианте осуществления изобретения плита предпочтительно прижимается к верхней стороне кирпичей крайнего верхнего ряда.

Ограничительные средства, в частности выполненные в виде металлической плиты, могут крепиться к стенке, в частности к внутренней стороне стенки. В принципе, ограничительные средства могут крепиться к любым компонентам, предусмотренным с внутренней стороны стенки, в частности к формованным элементам. В предпочтительном варианте осуществления изобретения ограничительные средства прикреплены к формованным элементам, предусмотренным с внутренней стороны стенки, предпочтительно – к формованным элементам, на которых выполнены опорные поверхности. Ограничительные средства могут крепиться к стенке при помощи любых средств крепления, например сварки, зажимных средств или средств резьбового крепежа. В предпочтительном варианте осуществления изобретения ограничительные средства привариваются к формованным элементам, которые предусмотрены с внутренней стороны стенки и на которых выполнены опорные поверхности.

Объектом изобретения также является печь, содержащая предлагаемую в изобретении ограждающую систему.

В одном варианте осуществления изобретения печь имеет корпус, ограждающий печную камеру, отделяющий ее от окружающей среды и выполненный, по меньшей мере на отдельных участках, в виде предлагаемой в изобретении ограждающей системы, причем внутренняя сторона стенки ограждающей системы обращена в печную камеру, а наружная сторона стенки ограждающей системы обращена в окружающую среду.

В принципе, предлагаемая в изобретении печь может быть любой печью, в частности любой промышленной печью. В предпочтительном исполнении предлагаемая в изобретении печь представляет собой печь для плавки или

обработки металла, в частности сплавов цветных металлов и ферросплавов. В одном варианте осуществления изобретения предлагаемая в изобретении печь представляет собой печь для взвешенной плавки.

Еще одним объектом настоящего изобретения является способ монтажа ограждающей системы, включающий следующие шаги:

- обеспечение предлагаемой в изобретении ограждающей системы;
- размещение кирпичей в первом положении;
- перемещение кирпичей во второе положение.

Как поясняется в настоящем описании, в предлагаемой в изобретении ограждающей системе кирпичи перемещаются из первого положения во второе положение под действием силы тяжести.

На шаге, следующем за перемещением кирпичей во второе положение, кирпичи можно зафиксировать во втором положении. Предпочтительно, как указано выше, можно зафиксировать во втором положении при помощи вышеупомянутых ограничительных средств, которые предпочтительно воздействуют на кирпичи в том же направлении, что и сила тяжести, и в этом смысле ограничительные средства "заменяют" силу тяжести при перемещении ограждающей системы в такое пространственное положение, что сила тяжести больше не стремится сдвигать кирпичи во второе положение. Для фиксации кирпичей во втором положении ограничительные средства могут быть закреплены на ограждающей системе, как указано в настоящем описании.

Другие признаки изобретения приведены в его формуле, а также раскрыты в нижеследующем описании примера осуществления изобретения.

Все признаки изобретения могут сочетаться произвольным образом, либо в отдельности, либо в комбинации.

Ниже в качестве примера осуществления изобретения подробнее рассматривается вариант выполнения предлагаемой в изобретении ограждающей системы, поясняемый чертежами, на которых показано:

- на фиг. 1 – перспективное изображение ограждающей системы,
- на фиг. 2 – перспективное изображение показанной на фиг. 1 ограждающей системы в том же ракурсе, что и на фиг. 1, но в состоянии, в котором полностью смонтированы только первые три ряда кирпичей,
- на фиг. 3а – вид сбоку области, окружающей продолговатую сквозную выемку в ограждающей системе, показанной на фиг. 1,

на фиг. 3б – вид показанной на фиг. 3а области с обозначением других возможных положений стержня в продолговатой сквозной выемке,
на фиг. 4 – вид сбоку показанной на фиг. 1 ограждающей системы,
на фиг. 5 – схематический вид показанной на фиг. 1 ограждающей системы в разрезе по линии А-А, обозначенной на фиг. 1, и
на фиг. 6 – перспективное изображение огнеупорного кирпича, используемого в составе показанной на фиг. 1 ограждающей системы.

Функционально однотипные детали на чертежах обозначены частично одинаковыми ссылочными номерами.

Ограждающая система в целом обозначена на чертежах номером 1. Ограждающая система 1 является частью корпуса (стенки) печи.

Ограждающая система 1 имеет стенку 10, выполненную из стали. Стенка 10 имеет внутреннюю сторону 11, обращенную в печную камеру, и наружную сторону 12, обращенную в окружающую среду. Внутри стенки 10 предусмотрены направляющие средства в виде каналов (не показаны) для пропускания хладагента, в качестве которого используется вода.

Внутренняя сторона 11 стенки 10 выполнена в виде плоской вертикальной поверхности. Стенка 10 в целом имеет по существу плоскую форму с внешней кромкой, проходящей по прямоугольному контуру.

Внутренняя сторона 11 стенки 10 покрыта теплопроводящим слоем 60. Теплопроводящий слой 60 образован пластичным мертелем, состоящим на 95% по массе из графита и на 5% по массе из органического связующего. Толщина слоя 60 составляет примерно от 1 до 2 мм.

К внутренней стороне 11 стенки 10 в качестве формованных элементов приварены четыре разнесенных по горизонтали металлических плиты 20, 21, 22, 23, расположенных перпендикулярно внутренней стороне 11 стенки 10 и проходящих вертикально от области внутренней стороны 11 стенки 10, граничащей с нижней кромкой 14 стенки 10, до области внутренней стороны 11 стенки 10, граничащей с верхней кромкой 15 стенки 10.

На верхнем конце металлических плит 20, 21, 22, 23 к металлическим плитам 20, 21, 22, 23 приварена проходящая горизонтально металлическая плита 50. Как дополнительно поясняется ниже, металлическая плита 50 предусмотрена в качестве ограничительных средств, способных фиксировать кирпичи 31 ограждающей системы 1 во втором положении.

В металлических плитах 20, 21, 22, 23 выполнено по шесть продолговатых сквозных выемок 24, расположенных друг над другом на одинаковом расстоянии друг от друга, из которых на фиг. 2 видны только три соответствующие верхние продолговатые сквозные выемки 24. Продолговатые сквозные выемки 24 выполнены единообразно и расположены в металлических плитах 20, 21, 22, 23 на нескольких уровнях. На фиг. 2 видно, что на каждом уровне выполнено четыре продолговатые сквозные выемки 24. Нижняя сторона каждой продолговатой сквозной выемки 24 образует опорную поверхность 25, которая проходит наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне 11 стенки 10, в соответствии с формой и ориентацией продолговатых сквозных выемок 24. Для более наглядной иллюстрации ограждающей системы 1 на фиг. 2 не показаны кирпичи 31, фактически закрепляемые на стержнях 40.6, 40.5, и часть кирпичей 31, фактически закрепляемых на стержне 40.4.

На фиг. 3а приведен вид сбоку области, окружающей любую из продолговатых сквозных выемок 24. На этом чертеже хорошо видно, что продолговатая сквозная выемка 24 проходит наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне 11 стенки 10, вследствие чего нижняя сторона продолговатой сквозной выемки 24 также образует опорную поверхность, которая также проходит наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне 11 стенки 10, и обозначена ссылочным номером 25. Благодаря тому, что все продолговатые сквозные выемки 24 имеют одинаковые размеры, опорные поверхности 25 всех продолговатых сквозных выемок 24 выполнены соответствующими друг другу.

Между опорными поверхностями 25 и внутренней стороной 11 стенки 10 образован угол 12° .

Ограждающая система 1 имеет шесть расположенных друг над другом рядов 30.1-30.6, состоящих из огнеупорных кирпичей 31, которые в каждом ряду расположены друг за другом. Каждый ряд 30.1-30.6 составлен из шестнадцати расположенных друг за другом огнеупорных кирпичей 31. Каждый из огнеупорных кирпичей 31 состоит из огнеупорного керамического материала на основе оксида магния (MgO). Все огнеупорные кирпичи 31 имеют в основном одинаковые размеры, и каждый из них выполнен на основе прямоугольного параллелепипеда (лишь кирпичи, соседствующие с металлическими плитами 20, 21, 22, 23, имеют выемки для включения металлических плит 20, 21, 22, 23 в

кирпичную футеровку с геометрическим замыканием). На фиг. 6 приведено перспективное изображение сбоку-сверху огнеупорного кирпича 31, входящего в состав ограждающей системы 1. Как показано на этом изображении, каждый из огнеупорных кирпичей 31 имеет шесть плоских сторон (граней), а именно одну сторону 32, обращенную к внутренней стороне 11 стенки 10 и способную прилегать к ней всей поверхностью ("холодная" сторона кирпичей 31), боковые стороны 33, 34, каждая из которых обращена к соседним кирпичам 31 в соответствующем ряду 30.1-30.6, верхнюю сторону 35 и нижнюю сторону 36, каждая из которых обращена к кирпичам 31 соседнего ряда 30.1-30.6, а также сторону 26, обращенную в печную камеру ("горячая" сторона кирпичей 31). Толщина кирпичей 31, т.е. их длина (расстояние), измеряемая от холодной стороны 32 до горячей стороны 34, составляет 300 мм.

Кроме того, каждый кирпич 31 имеет проходящее сквозь него круглое цилиндрическое отверстие 37, причем кирпичи 31 в каждом из рядов 30.1-30.6 располагаются друг за другом таким образом, что отверстия 37 в кирпичах 31, расположенных друг за другом в ряду 30.1-30.6, совмещаются друг с другом.

Через совмещенные друг с другом отверстия 37 в кирпичах 31, расположенных в каждом из рядов 30.1-30.6, пропущен соответствующий стержень 40.1-40.6, выполненный из стали.

Каждый из стержней 40.1-40.6 опирается одновременно на четыре опорные поверхности 25, образованные четырьмя соответствующими продолговатыми сквозными выемками 24, выполненными на одном уровне. Благодаря этому стержни 40.1-40.6 с закрепленными на них огнеупорными кирпичами 31 ориентированы горизонтально.

Как наглядно показано на фиг. 2, огнеупорные кирпичи 31, расположенные друг за другом в каждом из рядов 30.1-30.6, опираются на соответствующие опорные поверхности 25 посредством соответствующих стержней 40.1-40.6, каждый из которых пропущен через отверстия 37 в этих огнеупорных кирпичах 31. Благодаря тому, что опорные поверхности 25 соответствующих продолговатых сквозных выемок 24 проходят наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне 11 стенки 10, эти опорные поверхности 25 служат системой направляющих, по которым кирпичи 31 могут скользить или сдвигаться диагонально вниз к внутренней стороне 11 стенки 10. Благодаря этому кирпичи 31, расположенные друг за другом в каждом ряду 30.1-30.6, могут перемещаться

силой тяжести, действующей на кирпичи 31 и стержни 40.1-40.6, из первого положения (на чертежах не показано), в котором между кирпичами 31 и внутренней стороной 11 стенки 10 имеется зазор, во второе, показанное на чертежах положение, в котором кирпичи 31 устанавливаются с прилеганием к закрепленному на внутренней стороне 11 стенки 10 теплопроводящему слою 60 всей поверхностью своих сторон 32, обращенных к внутренней стороне 11 стенки 10.

Для стопорения кирпичей 31 на стержнях 40.1-40.6 на соответствующем конце каждого из стержней 40.1-40.6 установлена дискообразная насадка 54.

Положение, занимаемое стержнем 40.5, опирающимся на опорную поверхность 25, при нахождении кирпичей 31 в показанном на чертежах втором положении обозначено на фиг. 3а и 3б окружностью, прорисованной сплошной линией. Положение, занимаемое стержнем 40.5, опирающимся на опорную поверхность 25, при нахождении кирпичей 31 в первом положении обозначено на фиг. 3б окружностью 40.5а, прорисованной прерывистой линией. Стрелка А1 показывает то, как стержень 40.5 движется по опорной поверхности 25 при перемещении кирпичей 31 из первого во второе положение под действием силы тяжести. При этом другие стержни 40.1-40.4, 40.6 совершают аналогичное перемещение.

Как видно на фиг. 3а и 3б, когда кирпичи 31 находятся во втором положении, стержень 40.5 опирается на опорную поверхность 25 с зазором (от крайнего положения). Соответственно стержень 40.5 опирается на опорную поверхность 25 так, что стержень 40.5 имеет возможность дальнейшего перемещения в обозначенном стрелкой А2 направлении к внутренней стороне 11 стенки 10 в положение, обозначенное на фиг. 3б прерывистой линией 40.5б. Это допускает возможность перемещения кирпичей 31 вследствие теплового расширения, несмотря на то, что в рассматриваемом варианте осуществления изобретения кирпичи 31 удерживаются во втором положении ограничительными средствами, т.е. металлической плитой 50.

В рассматриваемом примере осуществления изобретения ограждающая система 1 выполнена таким образом, что огнеупорные кирпичи 31 в совокупности образуют кирпичную футеровку (кладку) с сухими швами. Это возможно благодаря применению кирпичей 31, выполненных на основе прямоугольного параллелепипеда, поскольку огнеупорные кирпичи 31,

расположенные друг за другом в рядах 30.1-30.6, установлены с прилеганием друг к другу всей поверхностью своих обращенных друг к другу сторон 33, 34, а также сторон 35, 36 соседних рядов 30.1-30.6.

К крайнему верхнему ряду 30.6 кирпичей 31 в указанной кирпичной футеровке прижимают ограничительные средства, выполненные в виде металлической плиты 50, привинчиваемой к верхнему концу металлических плит 20, 21, 22, 23. Соответственно, крайний верхний ряд 30.6 кирпичей 31, а благодаря плотному расположению рядов кирпичей в кирпичной футеровке и ряды 30.1-30.5 кирпичей 31, расположенные в кирпичной футеровке под крайним верхним рядом 30.6, фиксируются во втором положении, т.е. в положении, в котором кирпичи находятся в контакте с теплопроводящим слоем всей поверхностью соответствующих сторон.

На всех своих четырех периферийных поверхностях (левая и правая боковые поверхности, а также верхняя и нижняя поверхности) кирпичная футеровка покрыта огнеупорным волокнистым материалом 70. Для наглядности волокнистый материал 70 показан на фиг. 1 и 2 лишь частично. Волокнистый материал 70 действует в качестве компенсационного шва между ограждающей системой 1 и соседними с ней элементами корпуса печи.

На фиг. 4 ограждающая система 1 показана в виде сбоку.

На фиг. 5 ограждающая система схематически показана в разрезе по линии А-А, обозначенной на фиг. 1. На этом чертеже хорошо видно, что каждый из кирпичей 31 установлен таким образом, что он прилегает к теплопроводящему слою 60 на внутренней стороне 11 стенки 10 всей поверхностью своей стороны 32, обращенной к внутренней стороне 11 стенки 10.

Способ монтажа ограждающей системы в рассматриваемом варианте ее выполнения, включает следующие шаги:

- обеспечение ограждающей системы 1 в раскрытом варианте ее выполнения (но без металлической плиты 50);
- размещение кирпичей 31 в первом положении;
- перемещение кирпичей 31 во второе положение;
- приваривание металлической плиты 50 к верхнему концу металлических плит 20, 21, 22, 23.

В частности, для изготовления ограждающей системы 1 в рассматриваемом примере ее выполнения сначала в области нижней кромки 14 стенки 10

сооружают основание (на чертежах не показано), на котором собирают из огнеупорных кирпичей 31 крайний нижний ряд 30.1, совмещая отверстия 37 в огнеупорных кирпичах 31 друг с другом, а также с четырьмя крайними нижними продолговатыми сквозными выемками 24. Затем через эти отверстия 37 и продолговатые сквозные выемки 24 пропускают стержень 40.1. После этого на крайнем нижнем ряду 30.1 кирпичей соответственно собирают вышерасположенный ряд 30.2 кирпичей, а затем и другие ряды кирпичей 30.3-30.6 вплоть крайнего верхнего ряда 30.6.

Затем для стопорения кирпичей на концах стержней 40.1-40.6 закрепляют наконечники 54.

Огнеупорные кирпичи 31 затем размещают в первом положении, в котором между огнеупорными кирпичами 31 и теплопроводящим слоем 60 на внутренней стороне 11 стенки 10 остается зазор.

После этого основание удаляют, в результате чего огнеупорные кирпичи 31 под действием силы тяжести перемещаются в показанное на чертежах второе положение, в котором огнеупорные кирпичи 31 установлены с прилеганием к теплопроводящему слою 60, расположенному на внутренней стороне 11 стенки 10, всей поверхностью своей стороны 32, обращенной к внутренней стороне 11 стенки 10.

В заключение для фиксации кирпичей 31 в этом втором положении к верхней стороне кирпичей 31 крайнего верхнего ряда 30.6 прижимают металлическую плиту 50 и приваривают ее к верхнему концу металлических плит 20, 21, 22, 23.

После крепления указанной металлической плиты 50 к собственно ограждающей системе 1 ограждающую систему 1 можно перевести в любое пространственное положение без потери контакта между кирпичами 31 и теплопроводящим слоем 60 по всей поверхности соответствующих сторон кирпичей.

Кроме того, на периферийных сторонах кирпичной футеровки закрепляют огнеупорный волокнистый материал 70.

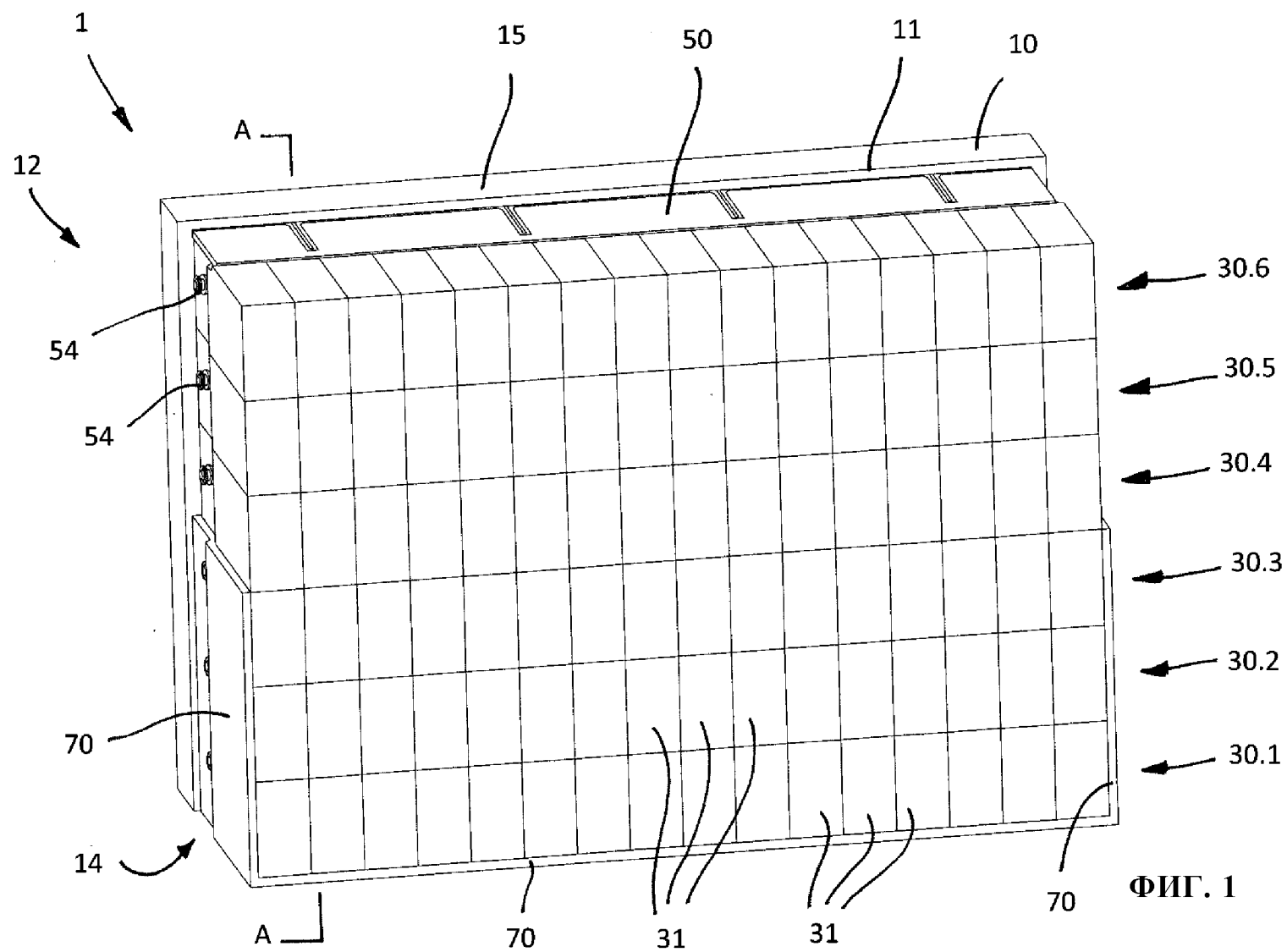
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ограждающая система (1) для печи, имеющая следующие признаки:

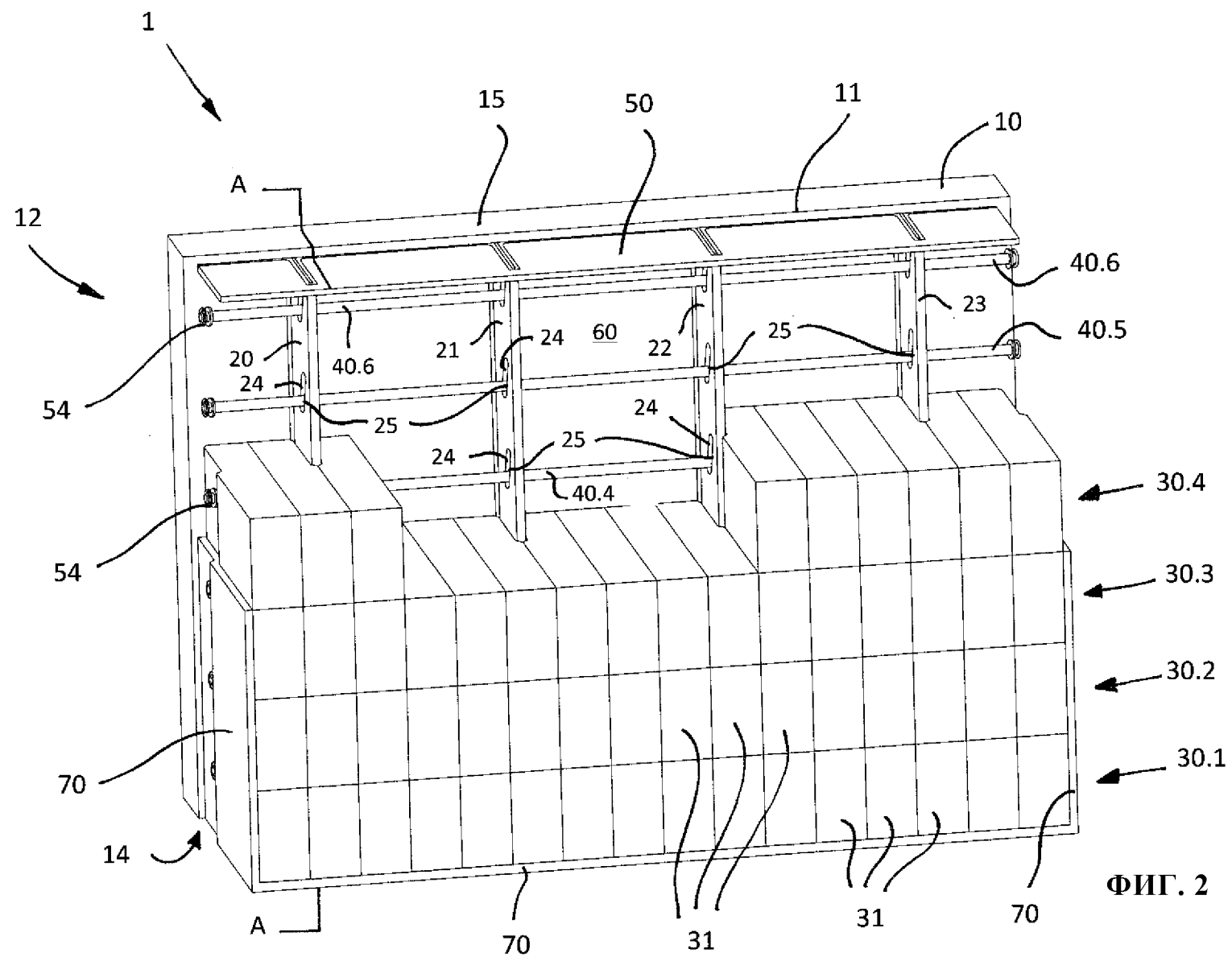
- 1.1 стенка (10), имеющая
 - 1.1.1 внутреннюю сторону (11), обращенную в печную камеру, и
 - 1.1.2 наружную сторону (12), обращенную в окружающую среду;
- 1.2 теплопроводящий слой (60), который
 - 1.2.1 расположен на внутренней стороне (11) стенки (10);
- 1.3 опорные поверхности (25), которые
 - 1.3.1 выполнены с внутренней стороны (11) стенки (10);
- 1.4 огнеупорные кирпичи (31),
 - 1.4.1 каждый из которых имеет проходящее сквозь него отверстие (37),
 - 1.4.2 которые располагаются друг за другом по меньшей мере в один ряд (30.1-30.6),
 - 1.4.3 каждый из которых имеет сторону (32), обращенную к внутренней стороне (11) стенки (10) и способную всей поверхностью прилегать к теплопроводящему слою, причем
 - 1.4.4 отверстия (37) в кирпичах (31), расположенных в ряд (30.1-30.6) друг за другом, совмещаются друг с другом;
- 1.5 стержни (40.1-40.6), каждый из которых
 - 1.5.1 пропускается через совмещенные отверстия (37) в кирпичах (31), расположенных в ряд (30.1-30.6) друг за другом, и
 - 1.5.2 опирается на несколько опорных поверхностей (25);
- 1.6 причем кирпичи (31), расположенные в ряду (30.1-30.6) друг за другом,
 - 1.6.1 могут под действием силы тяжести перемещаться из первого положения, в котором между кирпичами (31) и теплопроводящим слоем (60) имеется зазор,
 - 1.6.2 во второе положение, в котором кирпичи (31) устанавливаются с прилеганием к теплопроводящему слою (60) всей поверхностью своей стороны (32), обращенной к внутренней стороне (11) стенки (10).

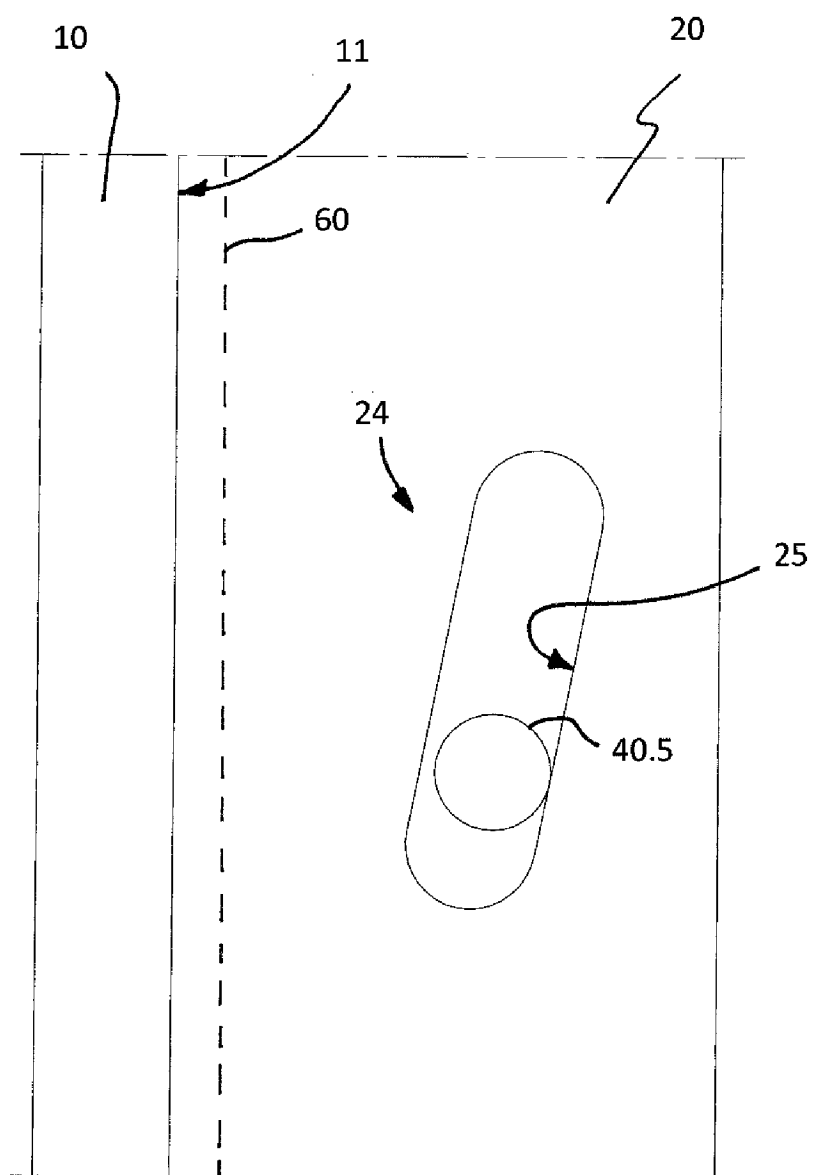
2. Ограждающая система по п. 1, содержащая ограничительные средства (50), способные фиксировать кирпичи (31) во втором положении.
3. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой опорные поверхности (25) проходят наклонно вниз, приближаясь к внутренней стороне (11) стенки (10).
4. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой опорные поверхности (25) выполнены на разных уровнях.
5. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой опорные поверхности (25) выполнены на разных уровнях, равномерно разнесенных друг от друга.
6. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой по меньшей мере две опорные поверхности (25) выполнены на одном уровне.
7. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой опорные поверхности (25), выполненные на одном уровне, равномерно разнесены друг от друга.
8. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой опорные поверхности (25) образованы нижней стороной продолговатых сквозных выемок (24).
9. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой сторона (32) огнеупорных кирпичей (31), способная всей поверхностью прилегать к внутренней стороне (11) стенки (10), выполнена плоской.

10. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой каждый из огнеупорных кирпичей (31) выполнен на основе прямоугольного параллелепипеда.
11. Ограждающая система по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в которой огнеупорные кирпичи (31) выполнены единообразно.
12. Печь, содержащая ограждающую систему (1) по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов.
13. Печь по п. 12, выполненная в виде печи для плавки или обработки металла.
14. Печь по п. 12, выполненная в виде электродуговой печи.
15. Способ монтажа ограждающей системы, включающий следующие шаги:
 - обеспечение ограждающей системы (1) по меньшей мере по одному из п.п. 1-11;
 - размещение кирпичей (31) в первом положении;
 - перемещение кирпичей (31) во второе положение.

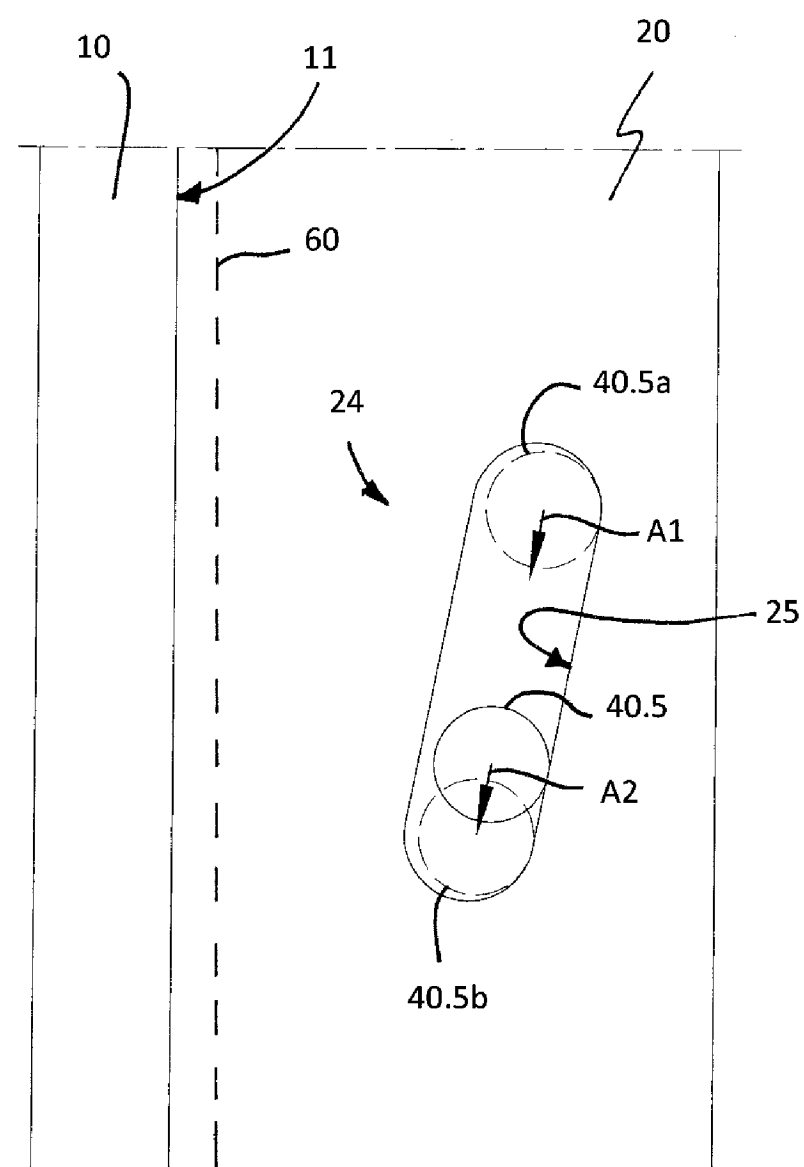


ФИГ. 1

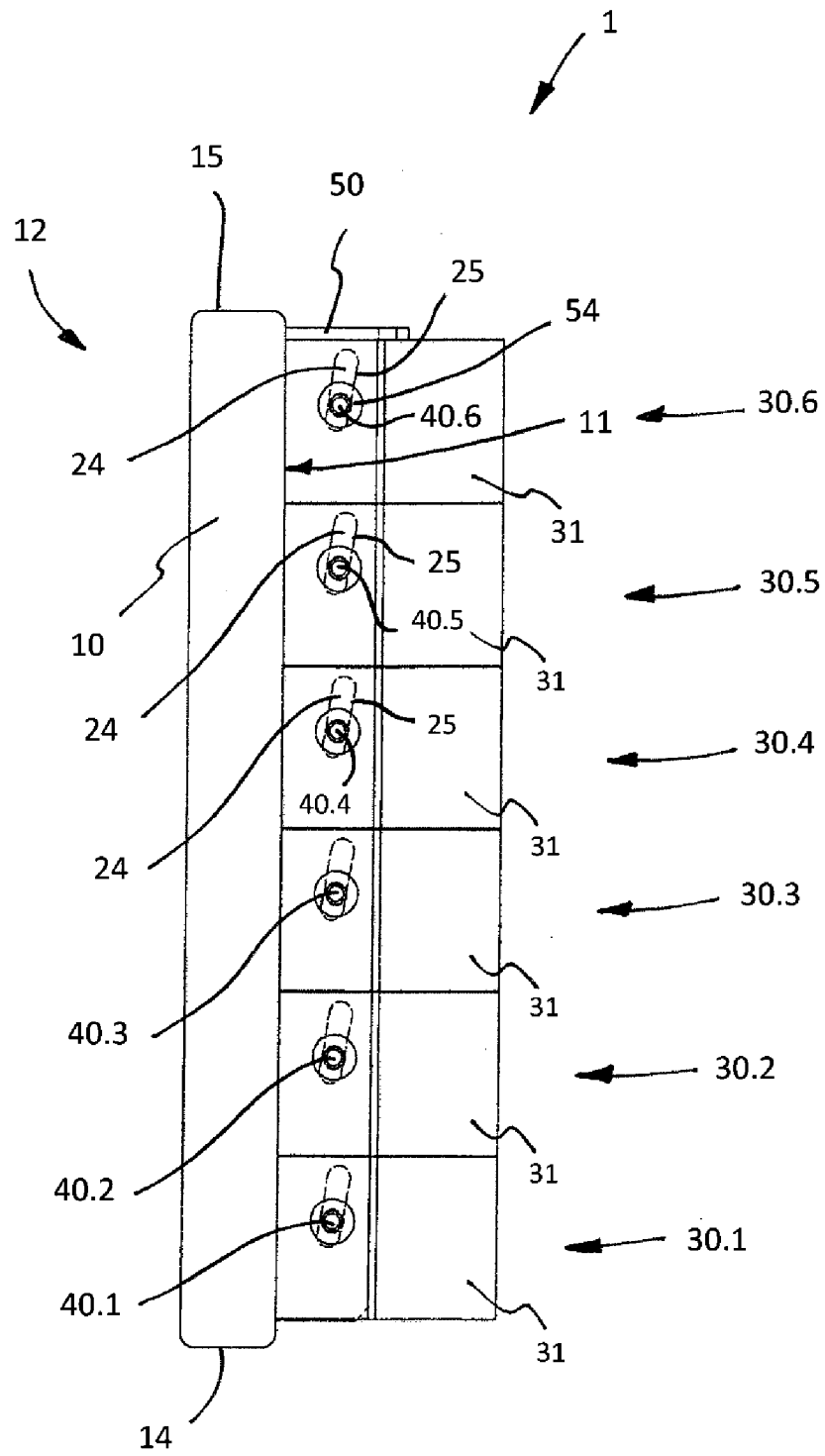




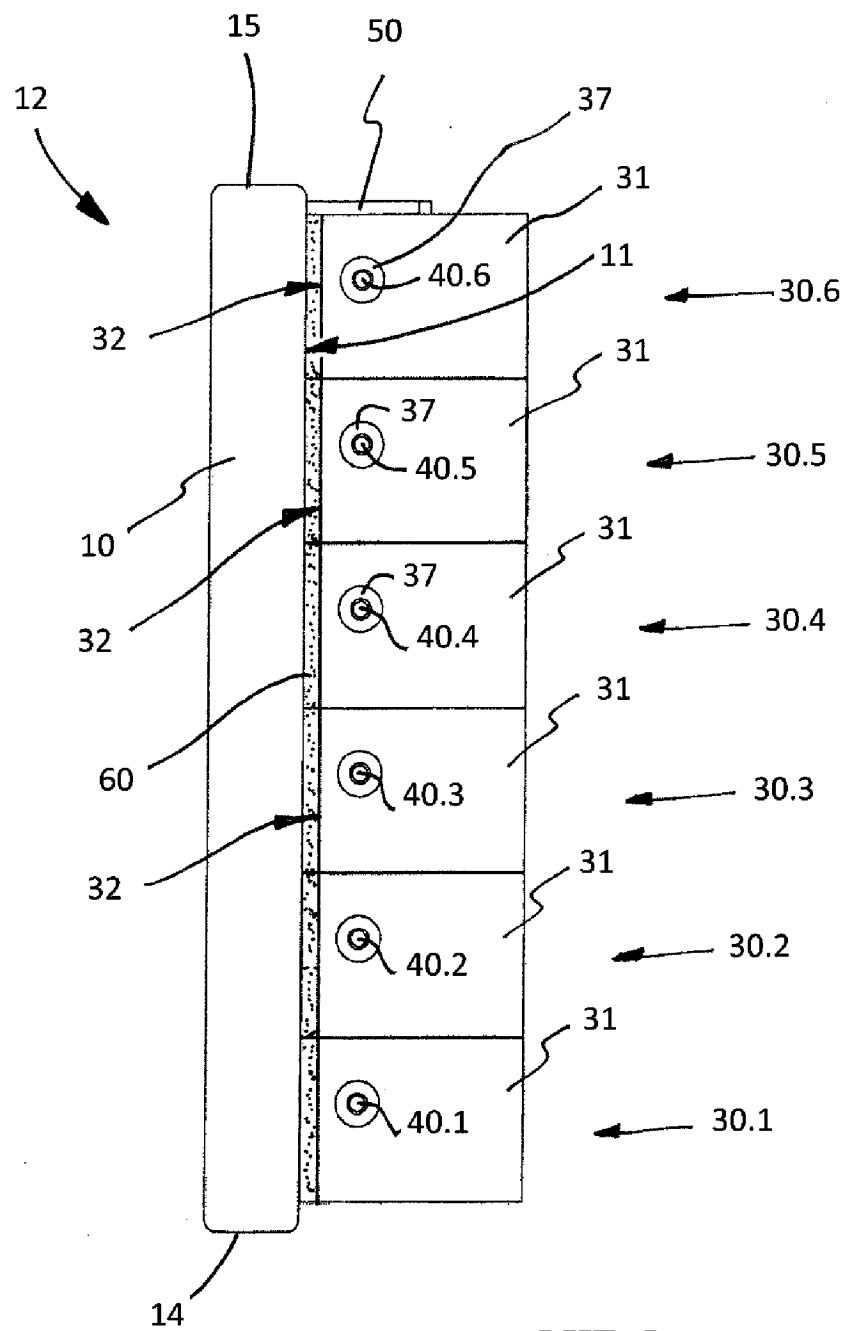
ФИГ. 3а



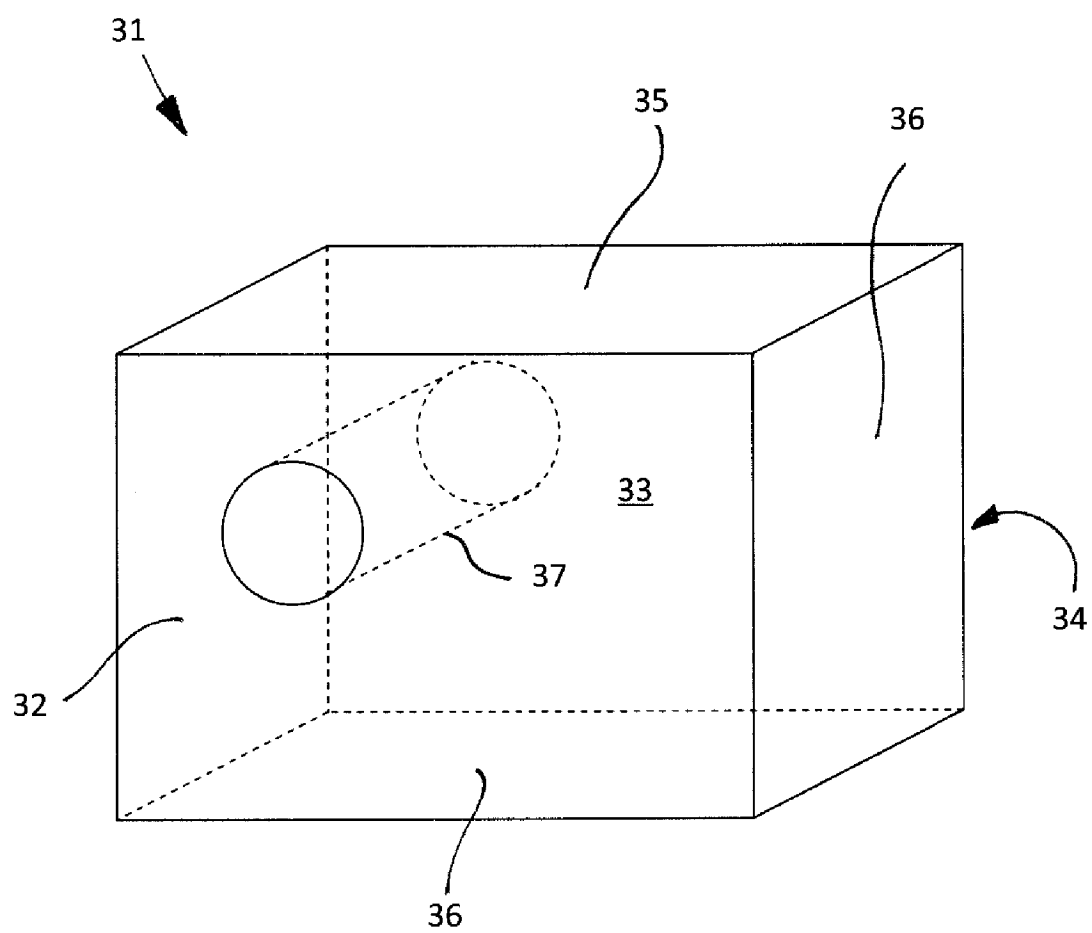
ФИГ. 36



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6