



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) **229 702**
B1

(51) Int. Cl.³
F 27 B 9/14

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 08 80
(21) PV 5964-80

(89) 146952, DD

(32)(31)(33) Právo přednosti od 15 10 79.
(WP F 27 B /216212), DD

(40) Zveřejněno 28 10 83

(45) Vydáno 25 10 84

(75)
Autor vynálezu

ALTMANN EGON,
SCHORM GÜNTHER,
KASTEN AXEL, THALE (DD)

(54)

Zařízení pro nepřetržitý ohřev malých součástek

Vynález se vztahuje k agregátu pro indukční ohřev s možností připojení k obvyklému zařízení střední frekvence.

Účelem vynálezu je zařízení pro nepřetržitý ohřev malých součástek, které umožňuje provádět krátkodobý ohřev součástek pod ochranným plynem pro dosažení teploty, potřebné pro následující pracovní postupy. K tomu se grafitové a keramické trubky, nalézající se uvnitř indukční cívky podle vynálezu upevňují pomocí systému z lišt-držáků, upínacích čepů, krycích destiček a těsnění; a také použitím ochranného plynu se vylučuje škodlivý vliv kyslíku. Ohříváný materiál se připravuje na řetězech skluzu z keramických článků, které slouží pro boční nasměrování a jako podložka ohříváného materiálu.

Řetěz skluzu se opírá o podpěry, rozmístěné paralelně k podélné ose pece.

Ochranný plyn, nezbytný v pecním prostoru a pro získání plamene ve volných otvorech se přivádí přes trysky a plynové trubky.

Vynález má tu přednost, že je možné ohřívát pod ochranným plynem neporézní a porézní součástky z kovových nebo nekovových materiálů. Je možné jednoduché nové seřízení zařízení podle tvaru a rozměrů součástek.

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY				16. II. 83	DOŠLO	006314	Ct
PV 5734		ČAS					
		OSOB./POSTA					
PŘE	UTVAR	REF	VYŘÍZ				

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для непрерывного нагрева мелких деталей

Область применения изобретения

Изобретение относится к агрегату для нагрева, при помощи которого мелкие детали различной формы и размеров могут подвергаться кратковременному нагреву. Устройство может найти применение в областях техники, в которых детали должны достигать необходимой температуры с целью последующих рабочих процессов, как например, горячая обработка давлением или термическая обработка.

Предложенное решение позволяет нагрев под защитным газом до температуры приблизительно 1250°C , причем исключается отрицательное воздействие на нагреваемый материал во время нагрева.

Устройство для непрерывного нагрева мелких деталей может применяться для кратковременного нагрева беспористых и пористых деталей из металлических и неметаллических материалов.

Характеристика известных технических решений

Внедрение агрегатов для нагрева во всех областях техники в возрастающей степени определяется применением агрегатов, которые позволяют эффективное использование электро-

энергии с целью получения тепловой энергии. Все больше камерные печи прерывного действия, а также непрерывные печи с нагревом сопротивления заменяются такими агрегатами, которые работают по принципу индукционного нагрева. Такое оборудование отличается высоким коэффициентом полезного действия, а также простотой конструкции и при одинаковой производительности оно занимает значительно меньшую площадь, чем нагревательные агрегаты с нагревом сопротивлением. Это позволяет встраивать эти агрегаты в поточные линии непрерывного действия. Применение индукционного нагрева долго распространялось только на беспористые детали, материал которых обладает хорошей электрической проводимостью, и на детали со сравнительно простой формой, т.е. детали, которые не имеют значительных различий в толщине материала.

Пробовали применять индуктивный нагрев на пористых деталях и деталях с высокой сложностью формы. Индуктивный нагрев деталей с нерегулярной геометрией приводит к значительным трудностям в отношении равномерного нагрева всей детали. Для таких случаев найдены технические решения, которые представляют собой косвенный индуктивный нагрев детали. При этом от индукционной катушки нагревается графитовая труба и тепло передается керамической трубе, в которой находится нагреваемый материал. Транспорт нагреваемого материала осуществляется поступательным движением керамической трубы вдоль продольной оси. Таким вибрационным транспортом исключается нагрев под защитным газом из-за недостаточной герметизации печного пространства.

В порошковой металлургии, где имеются изделия с высокой пористостью, также стараются применять индукционный нагрев для спекания и для кратковременного нагрева перед

процессами обработки давлением. При применении индукционного нагрева в порошковой металлургии возникают принципиальные трудности, которые определяются спецификой изделий порошковой металлургии. Насыпная плотность порошка и плотность прессованных деталей ниже плотности компактного материала одинакового химического состава. Плохая электрическая проводимость обусловлена высоким переходным сопротивлением на контактных площадках частиц. Окисные пленки или загрязнения на поверхности частиц порошка могут привести к дальнейшему увеличению переходного сопротивления. Другой значительный недостаток индуктивного нагрева изделий традиционной порошковой металлургии тот, что находящиеся в одном индукторе детали нагреваются неравномерно по длине индуктора.

В DE-OS 270 3473 предлагается способ и устройство для изготовления спеченных деталей. Прессованные из металлического порошка детали подвергаются прямому индуктивному нагреву. С целью увеличения электрической проводимости пористые детали проходят отдельное предварительное спекание. После этого возможно индуктивное окончательное спекание нескольких деталей одинаковых размеров одновременно и общее время процесса спекания сокращается. В этом же патенте предлагается возможность равномерного индуктивного нагрева нескольких деталей, находящихся в одной печи; для этого проводится периодическое движение индуктора вдоль продольной оси печи.

Несмотря на предварительное спекание, которым ускоряется индуктивный процесс спекания, этот способ доводит длительность спекания до примерно одного часа при температуре спекания 1000°C .

Предложенные в DE-OS 270 3483 решения по отношению ко времени спекания не соответствуют кратковременному нагреву с целью последующей обработки давлением или других

рабочих процессов. По отношению использования последующего оборудования, как например, прессов для горячей обработки, эти описанные технические решения не эффективны.

Из DE-AS 2028 021 известен способ, по которому детали, изготовленные методом порошковой металлургии, нагреваются прямо индуктивно за время от 10 до 40 секунд до температуры выше 1000°C с целью непосредственно последующей горячей обработки давлением. Это решение пригодно только для заготовок с относительно низкой прочностью и когда за нагревом следует обработка поверхности, потому что нагрев проводится без защитной газовой атмосферы. Используемые для изготовления пористых заготовок порошки должны иметь высокую степень чистоты, потому что крайне короткое время нагрева не допускает реакций, как, например, диффузию.

Технические решения, предложенные как в DE-OS 2703 483, так и в DE-AS 2028 021, применимы только для прямого индукционного нагрева. Для достижения оптимального сопряжения заготовки и индукционной катушки требуются частично специальные формы индукционной катушки. Это представляет собой значительный недостаток таких установок, поскольку не обеспечивается универсальное применение.

Другой недостаток состоит в том, что эти установки применимы только для металлических заготовок с хорошей электрической проводимостью или для заготовок, электрическая проводимость которых повышается предварительной обработкой.

Известны также технические решения по транспорту и расположению нагревательного материала в печи. Например, возможен транспорт деталей на металлических рельсах, причем защитный газ подается в печь через газовую яму вдоль

рельсов. Защитный газ выходит из ямы через несколько отверстий в рельсах. Недостаток этого технического решения состоит в том, что при транспорте пористых деталей образуются продукты истирания, которые забивают отверстия.

Реакциями в печном пространстве, особенно при печных атмосферах с относительно высоким углеродным потенциалом изменяется материал рельсов таким образом, что термостойкость снижается.

Известны решения, при которых мелкие детали, например спрессованные из металлического порошка магнитные сердечники для компьютеров, укладывают в керамические капсулы, которые медленно проходят печь. Для непрерывного процесса с последующим после нагрева рабочим шагом этот способ нагрева деталей в отдельных капсулах нельзя применить.

При другом способе применяется горизонтальная платиновая лента, находящаяся внутри печи и служащая подложкой для магнитных сердечников. Недостаток этого решения состоит в том, что не контролируемое количество воздуха может проникать в печь через свободные щели на входе и выходе ленты. Другой недостаток — это высокая стоимость платиновой ленты, которая подлежит старению и износу.

Отрицательные воздействия на материал ленты можно устранить, если применить керамику. Известно решение, при котором керамические звенья соединяются в цепь, проходящую через печь. При этом исключается отрицательное воздействие печной атмосферы на материал ленты, но звенья цепи подвергаются различным напряжениям растяжения из-за привода и движения бесконечной ленты через печь, которые могут привести к разрушению звеньев. Если весь привод ленты расположен внутри печи, тогда устраняется опасность возникновения нежелательных термических напряжений в ленте, но размеры такой печи больше и затраты на ремонт после износа

ленты высоки.

Цель изобретения

Целью изобретения является создание агрегата для нагрева, в котором мелкие детали из металлических и неметаллических материалов подвергаются кратковременному нагреву под защитным газом по принципу косвенного индукционного нагрева с последующими рабочими процессами переработки нагретых деталей.

Агрегат для нагрева должен занимать небольшую площадь и предназначен для нагрева деталей различных форм, размеров и массы без значительных переналадок. Затраты на ремонт и обслуживание при износе отдельных узлов должны быть небольшими. Нагревательный агрегат должен встраиваться в непрерывные поточные линии и подключаться к имеющимся индукционным агрегатам.

Изложение сущности изобретения

Изобретение основано на задаче изготовить агрегат, в котором возможен кратковременный нагрев мелких деталей из металлических или неметаллических материалов различных форм, размеров и плотностей под защитным газом с целью последующих рабочих процессов переработки нагретых деталей.

Агрегат работает по принципу косвенного индукционного нагрева материала. Мелкие детали продвигаются через печь, причем транспорт осуществляется на стационарной подложке.

Сначала проводится индукционный нагрев толстостенной графитовой трубы в поле индукционных катушек, и произведенное тепло передается на керамическую трубу, находящуюся внутри графитовой трубы. Задача решается согласно изоб-

ретению таким образом, что на концах узла катушки, который представляет собой одну или несколько катушек, залитых в термостойком бетоне, крепятся планки-держатели. Эти планки-держатели крепятся прямо к узлу катушки при помощи уплотнительных колец из термостойкого материала, расположенных между планками-держателями и торцом узла катушки, или болтов крепления.

Планки-держатели имеют отверстие, форма и размеры которого соответствуют внешним размерам графитовой трубы. Этим при необходимости становится возможным замена графитовой трубы без снятия узла катушки и планок-держателей.

На планках-держателях прикреплены плитки перекрытия, которые также имеют отверстие, форма и размеры которого определяют доступное снаружи печное пространство. Размеры отверстия меньше чем внутреннее сечение керамической трубы. Между плитками перекрытия и торцами графитовой и керамической труб находятся уплотнительные кольца из термостойкого сжимаемого материала. При креплении плиток перекрытия на планках-держателях эти уплотнительные кольца сжимаются. Такое уплотнение торцов графитовой и керамической труб предотвращает вредное воздействие кислорода воздуха.

Для предотвращения выгорания графитовой трубы непрерывно подводится негорючий защитный газ рядом с уплотнением на торцах в пространство между узлом катушки и графитовой трубой. Способ крепления плиток покрытия на планках-держателях дает возможность простой замены плиток покрытия при необходимости переналадке, т.е. при изменении сортамента нагреваемых деталей.

Под отверстиями в плитках покрытия расположены форсунки, при помощи которых сжигается выступающий защитный газ и образуется факел по всему свободному сечению печи. Тем

самым предотвращается поступление воздуха в печное пространство. Кроме того, под этими форсунками в плитках покрытия прикреплены газовые трубы, через которые по принципу противотока в печное пространство подается защитный газ необходимого типа и количества. Форсунки и газовые трубы легко заменяются после снятия плиток покрытия.

Нагреваемый материал транспортируется через печь на уровне оси керамической трубы на цепи скольжения. Цепь скольжения состоит из отдельных звеньев из жаропрочной керамики, а звенья соединены при помощи болтов из жаропрочного материала в цепь. При этом звенья цепи расположены таким образом, что образуется подложка с промежутками и одновременно осуществляется боковое направление нагреваемых деталей. Поскольку цепь скольжения состоит из отдельных звеньев возможна замена изношенных звеньев. Таким образом долговечность такой цепи скольжения практически не ограничена. Кроме того, соответственным расположением звеньев цепи возможно изготовление специальной цепи скольжения с одним или несколькими рядом расположенными направляющими.

Через промежутки в цепи скольжения возможен проход защитного газа, поступающего из расположенных под цепью скольжения газовых труб, вследствие чего нагреваемый материал омывается защитным газом со всех сторон. Кроме того, продукты истирания могут падать через промежутки цепи скольжения и этим исключается затруднение транспорта. Цепь скольжения лежит на подставках, которые упираются в нескольких местах в плитки покрытия и в шамотные упоры, и она свободна в направлении продольной оси печи. Вдоль продольной оси печи рядом расположено несколько подставок, для предотвращения прогибания цепи скольжения.

перпендикулярно к направлению проталкивания.

Способ крепления в связи с формой и размерами отверстий в плитках покрытия позволяет замену изношенных цепей скольжения и подставок во время фазы охлаждения и при этом отпадает необходимость демонтажа плиток покрытия.

Пример исполнения

Изобретение наглядно пояснено на чертеже. В сечении изображена нижняя часть устройства для непрерывного нагрева мелких деталей. На узле катушки I при помощи болтов 5 прикреплены планки-держатели 4 и уплотнительные кольца 7. Планки-держатели 4 имеют отверстие, величина и форма которого соответствует внешним размерам графитовой трубы 2. Внутри графитовой трубы 2 находится керамическая труба 3.

К планкам-держателям крепятся плитки покрытия 6 при помощи болтов. Между концами графитовой трубы 2 и керамической трубы 3 и плитками покрытия 6 находятся уплотнительные кольца 7.

Плитки покрытия 6 имеют отверстие, величина и форма которого определяют доступное снаружи сечение печного пространства.

В плитки покрытия 6 вне пределов отверстия привинчены форсунки II и газовая труба I2. Расположенные параллельно продольной оси печи рядом друг с другом подставки 8 упираются в плитки покрытия 6 и в шамотные упоры 9.

На подставках 8 расположена цепь скольжения IO, служащая подложкой и для направления нагреваемого материала.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для непрерывного нагрева мелких деталей, у которого толстостенная графитовая труба (2) охватывается узлом катушки (I), представляющим собой залитую в жаростойкий бетон индукционную катушку, в пространстве которой находится керамическая труба (3), отличающееся тем, что к его концам прикреплены планки-держатели (4), на которых крепятся плитки покрытия (6) для приема форсунок (II), газовых труб (I2), устройств для измерения температуры и подставок (8), на которых лежит цепь скольжения (IO).

2. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что планки-держатели (4) прямо крепятся к узлу катушки (I) с применением подкладываемых уплотнительных колец (7) или притягиваются друг к другу при помощи болтов натяжения и имеют отверстия, которые соответствуют форме и внешним размерам графитовой трубы.

3. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что между плитками покрытия (6) и торцами графитовой трубы (2) и керамической трубы (3) вставлены уплотнительные кольца (7) из жаростойкого сжимаемого материала.

4. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что плитки покрытия (6) имеют отверстия, форма и размеры которых определяются доступным снаружи печным пространством, причем эти отверстия меньше чем внешние размеры керамической трубы (3).

5. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что несколько графитовых труб (2) и керамических труб (3) в последовательном расположении соединяются в компактную, транспортируемую единицу.

6. Устройство по пунктам I и 4, отличающееся тем, что ниже отверстий в плитках покрытия (6) внутри печного пространства установлены заменяемые форсунки (II) и заменяемые газовые трубы (I2).

7. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что к плиткам покрытия (6) и в печном пространстве крепятся в нескольких местах подставки (8), верхний край которых находится ниже отверстия в плитках покрытия (6).

8. Устройство по пункту 7, отличающееся тем, что подставки (8) расположены рядом и параллельно к продольной оси печи и могут иметь различные профили.

9. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что отдельные, связанные друг с другом при помощи болтов звенья цепи соединены в гибкую скользящую цепь с прорезами, которая свободно движется вдоль продольной оси печи.

10. Устройство по пункту I, отличающееся тем, что узел катушки (I) имеет на нескольких местах проходные отверстия, предпочтительно на концах и в районе сильного нагрева графитовой трубы.

АННОТАЦИЯ

Устройство для непрерывного нагрева мелких деталей

Изобретение относится к агрегату для индуктивного нагрева с возможностью присоединения к обычному оборудованию средней частоты.

Целью изобретения является устройство для непрерывного нагрева мелких деталей, которое позволяет проводить кратковременный нагрев деталей под защитным газом для достижения необходимой температуры для последовательных рабочих процессов.

Для этого графитовые и керамические трубы, находящиеся внутри индукционной катушки, согласно изобретению уплотняются при помощи системы из планок-держателей, болтов натяжения, плиток покрытия и уплотнений; этим самым, а также применением защитного газа, исключается вредное влияние кислорода.

Нагреваемый материал транспортируется на цепях скольжения из керамических звеньев, которые служат для бокового направления и подложкой нагреваемого материала.

Цепь скольжения опирается на подставки, расположенные параллельно продольной оси печи.

Защитный газ, необходимый в печном пространстве и для получения факела на свободных отверстиях, подводится через форсунки и газовые трубы.

Изобретение имеет то преимущество, что можно нагревать под защитным газом беспористые и пористые детали из металлических или неметаллических материалов. Возможна простая переналадка устройства соответственно форме и размерам деталей.

Předmět vynálezu

1. Zařízení pro nepřetržitý ohřev malých součástek, u kterého je tlustostěnná grafitová trubka obepínaná uzlem cívky, představujícím zalitou do žáruvzdorného betonu indukční cívku, v jejímž prostoru je uložena keramická trubka vyznačující se tím, že na uzlu cívky (1) jsou připevněny lišty-držáky (4), na kterých jsou upevněny krycí destičky (6) v krycích destičkách (6) jsou upevněny trubky (11) a plynové trubky (12) přičemž na podpěrách (8) je uložen řetěz skluzu (10).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že lišty-držáky (4) jsou upevněny přímo k uzlu cívky (1) pomocí podkládaných těsnicích kroužků (7), nebo pomocí upínacích čepů (5) a mají otvory, odpovídající tvaru a vnějším rozměrům grafitové trubky (2).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi krycími destičkami (6) a čely grafitové trubky (2) a keramické trubky (3) jsou vloženy těsnicí kroužky (7) ze žáruvzdorného stlačitelného materiálu.

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že krycí destičky (6) mají otvory, jejichž tvar a rozměry jsou určeny podle pecního prostoru, dostupného zvenku, přičemž jsou tyto otvory menší než vnější rozměry keramické trubky (3)

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že grafitové trubky (2) a keramické trubky (3) jsou spojeny v postupném uspořádání do kompaktní přepravní jednotky.

6. Zařízení podle bodů 1 a 4, vyznačující se tím, že pod otvory v krycích destičkách (6) uvnitř pecního prostoru jsou umístěny vyměnitelné trysky (11) a vyměnitelně plynové trubky (12).

7. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ke krycím destičkám (6) v pecním prostoru jsou připevněny na podpěry (8), jejichž horní okraj je níže než otvory v krycích destičkách (6).

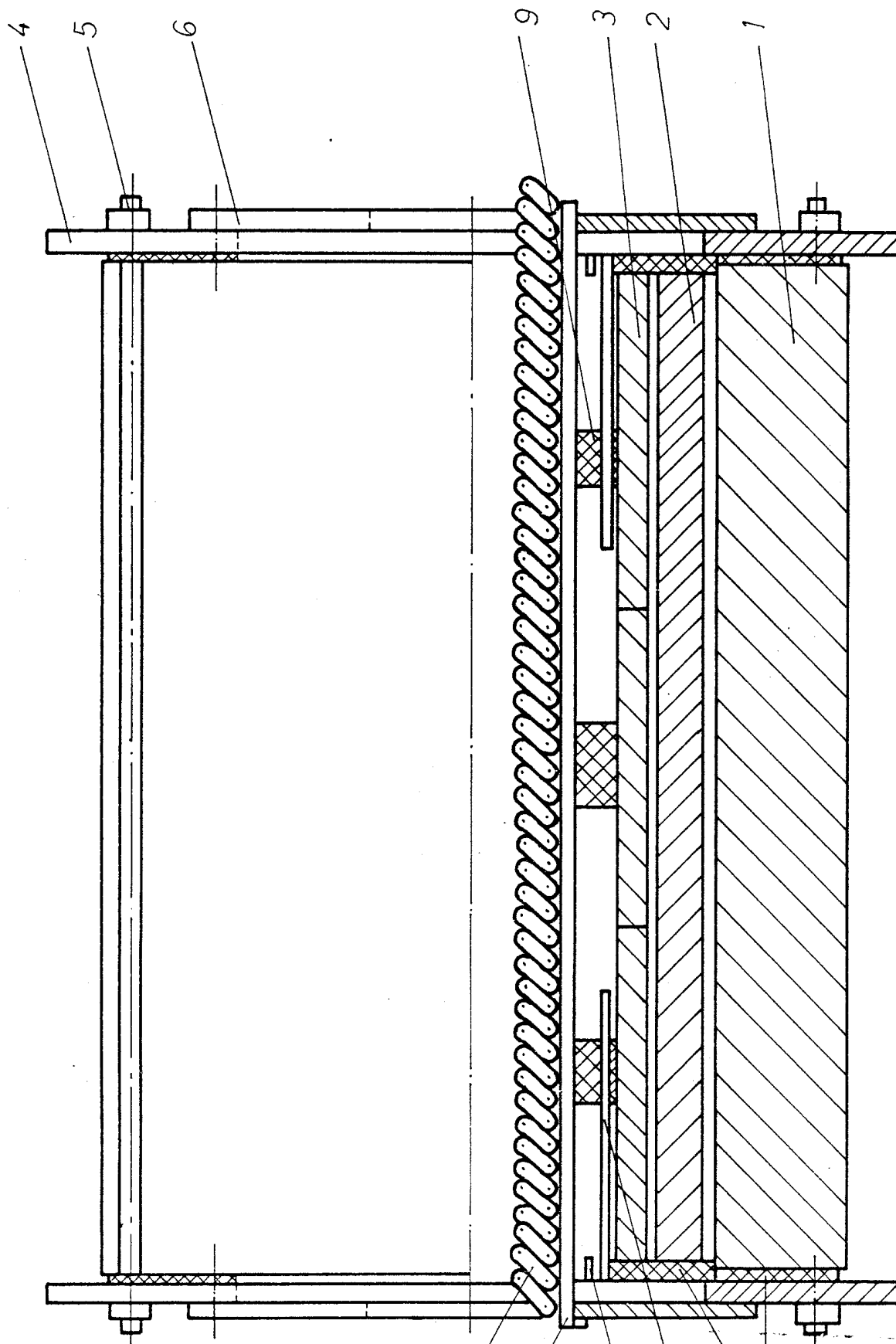
8. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že podpěry (8) jsou umístěny v řadě a paralelně k podélné ose pece

9. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že jednotlivé články řetězu, spojené jeden s druhým pomocí čepů jsou spojeny do ohebného pružného řetězu skluzu s průřezy.

10. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že uzel cívky (1) má nejméně na dvou místech průchozí otvory, zejména na koncích a v oblasti silného ohřevu grafitové trubky (2).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené
Úřadem pro vynalezeectví a panentnictví, Berlín, DD

1 výkres



77/11-11

12 11 10 8 7 6 5 4 3 2 1

5964-80