



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239316

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 10 06 81
(21) (PV 4346-81)

(89) 963 371, SU

(51) Int. Cl. ⁴

C 21 0 9/00

(40) Zveřejněno 16 04 85

(45) Vydáno 15 11 86

(75)

Autor vynálezu

PAVLJUKOV VALENTIN GRIGORJEVIČ; KALUGIN JURIJ IVANovič; KOSORUKOV
VJACEVLAV IVANovič; GRACEV KONSTANTIN ANDREJEVIČ; BUKAREV VJACEVLAV
NIKOLAJEVIČ; GUSEV BORIS MICHAJLOVIČ, SARATOV (SU)

(54) Zařízení pro tepelné zpracování kovových součástek

Vynález se týká pecí pro tepelné chemické a tepelné zpracování součástek. Podstata vynálezu spočívá v tom, že uvedená konstrukce pece sestává z mufle hermeticky spojené se zásobníkem a kalicí nádobou. Ohřívací prvek je upevněn v křemenné trubce a je umístěn v mufli pece.

Zařízení pro vytváření magnetického pole je umístěno kolem mufle a sestává z elektromagnetů nasazených na zásobník do výšky mufle. Magnetické pole zajišťuje v mufli pece intenzifikaci procesu nitrace, zvýšení jakosti difúzních vrstev a rovněž zajišťuje otočný pohyb součástek.

Изобретение относится к области химико-термической обработки, а именно - к конструкции печей с газовой атмосферой для термической и химико-термической обработки. Изобретение может быть использовано на предприятиях машиностроения и смежных областей техники.

Известна шахтная электропечь для термической и химико-термической обработки насыпных садов, содержащая коху с футеровкой, нагревательные элементы, вентилятор, загрузочную корзину, установленную на подставку, и механизм поворота подставки [1].

Известная конструкция печи не обеспечивает высокой производительности из-за периодического характера обработки, так как время на вспомогательные операции загрузки и выгрузки, нагрева и охлаждения довольно длительное. Наличие поворотного механизма усложняет герметизацию печи. Кроме того, известная конструкция печи не позволяет проводить безокислительную закалку непосредственно с температур термической и химико-термической обработки.

Известна шахтная печь для азотирования, содержащая футерованный корпус со встроенными нагревателями, муфель

с крышкой, на которой расположен вентилятор, установленную в муфеле катушку-соленоид, выполненную в виде каркаса с обмоткой из проволоки [2]. Электропитание катушки-соленоида осуществляется через подвод, выполненный в корпусе печи.

Эта конструкция печи не обеспечивает высокой скорости нагрева и охлаждения при термической и химико-термической обработке. Кроме того, при кратковременных процессах азотирования время вспомогательных операций /загрузки и выгрузки, нагрева и охлаждения/ будет превосходить время основной операции в 2-4 раза, что значительно снизит производительность печи и эффект интенсификации, обусловленный созданием электромагнитного поля промышленной частоты в пространстве печи. При этом следует учесть, что катушка-соленоид подвергается воздействию температуры и агрессивной среды, что снижает срок службы катушки-соленоида, а требование электроизоляции и герметичности токоподвода в высокотемпературную зону снижает надежность и безопасность работы оборудования. При всех этих недостатках конструкция не обеспечивает безокислительной закалки непосредственно с температуры азотирования.

Наиболее близким по технической сущности является установка для термической обработки металлических деталей, содержащая футерованный корпус с нагревательным элементом, муфелем и электромагнитами, размещенные между корпусом и муфелем, закалочный бак с устройством выгрузки [3]. Магнитный поток в этой установке, созданный электромагнитами, замыкается в ограниченной зоне, достаточной для удержания деталей на наклонной поверхности конуса.

Таким образом, действие магнитного поля сводится к удержанию ферромагнитного материала на наклонной поверхности муфеля в области температур ниже температуры Кюри материала ($750-770^{\circ}\text{C}$). Температура закалки, как правило, выше температуры Кюри для ферромагнитных материалов, и,

следовательно, магнитное поле не оказывает на процесс закалки никакого физического влияния.

Величина угла, образованного осями электромагнитов, вытекает из условий трения, обеспечивающих удержание деталей на наклонной поверхности конуса в течение нагрева деталей, и не обусловлена другими физическими причинами. Кроме того, данная установка не обеспечивает закалки непосредственно с температуры азотирования.

Целью изобретения является повышение производительности и надежности печи, снижение потребляемой мощности.

Для достижения этой цели в установке для термической обработки металлических деталей, содержащей бункер, футерованный корпус с нагревательным элементом, модулем и электромагнитами, размещенными между корпусом и муфелем, закалочный бак с устройством выгрузки, электромагниты набраны в кассету, охватывающую муфель, при этом оси противоположных электромагнитов расположены на одной прямой, а оси электромагнитов, смежных в кассете, перекрещиваются под прямым углом; нагревательный элемент выполнен в виде бифилярной спирали, установленной в кварцевой трубке; устройство выгрузки выполнено в виде направляющих с размещенным на них захватом с приводом его перемещения; установка снабжена установленным на выходе муфеля отсекателем.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 изображен общий вид печи в разрезе, на фиг.2 - сечение А-А по фиг.1.

Печь состоит из корпуса 1 и муфеля 2, герметично соединенного с бункером 3 и закалочным баком 4. Муфель 2 выполнен из немагнитной стали. В муфеле 2 в кварцевой трубке 5 на керамической оправке 6 установлен нагревательный элемент 7. Электронагреватель 7 выполнен в виде бифилярной спирали. Нижний конец кварцевой трубки 5 герметично закрыт, верхний конец выведен через герметичные уплотнения корпуса бункера 3 в охлаждаемый токопровод 8,

в котором через герметичные уплотнения подведено напряжение на нагревательный элемент 7. Вокруг муфеля установлена теплоизоляция 9. Снаружи теплоизоляции 9 размещаются электромагниты, содержащие замкнутые магнитопроводы 10, разделенные друг от друга диамагнитными прокладками 11. Между магнитопроводами 10 и теплоизоляцией 9 на сердечниках 12 с полюсными наконечниками 13 установлены катушки 14. Оси противоположных катушек 14, расположенных на одном магнитопроводе, лежат на одной прямой, оси же смежных пар катушек 14 электромагнитов скрещиваются под прямым углом (см. фиг. 2 сечение А-А). Закалочный бак 4 представляет собой резервуар, разделенный перегородкой 15 на две части, одна из которых соединена с муфелем 2 и имеет электромагнит 16, на тяге 17 которого установлен отсекающий 18, удерживаемый в закрытом положении пружиной 19. В другой части закалочного бака 4 установлены направляющие копира 20. На направляющих копира 20 смонтирован электромагнитный захват 21, связанный с гидроцилиндром 22. В обеих частях закалочного бака 4 установлены перфорированные перегородки 23 и 24. Между закалочным баком 4 и верхним положением электромагнитного захвата 21 установлена тара 25 для обработанных деталей с перфорированным дном. Гидронасос 26 соединен всасывающей и нагнетающей магистралью соответственно с закалочным баком и гидроцилиндром, перепускной клапан которого соединен с закалочным баком 4. Штупера подвода и отвода газов 27, 28 размещены соответственно в корпусе бункера 3 и закалочного бака 4. Штупер 27 соединен с атмосферой через масляный затвор 29. Бункер 3 имеет герметичную крышку 30 и теплоизоляцию 31.

Работа печи заключается в следующем.

В закалочный бак 4 заливается закалочная жидкость до уровня, превышающего нижний срез перегородки 15 на величину в 1,5-2 раза больше, чем давление насыщающей

среды в муфеле, выраженное в мм высоты столба закалочной жидкости.

Детали засыпают в бункер 3 и закрывают крышкой 30, через штуцер 28 подают газ, используемый в качестве насыщающей среды, который вытесняет воздух из бункера 3, муфеля 2 и закалочного бака 4 и выходит в атмосферу через штуцер 27 и масляный затвор 29. Затем через герметичный токопровод 8 подают напряжение на нагревательный элемент 7. Детали удерживаются в муфеле 2 отсекателем 18. При достижении температуры в муфеле 2 450-500°C подается постоянное напряжение на катушки I4 электромагнитов, создающих постоянное магнитное поле в муфеле 2. Магнитный поток, замыкаясь через детали в муфеле печи между полюсными наконечниками, приводит к удержанию деталей в поле каждого электромагнита. При этом нагрев деталей осуществляется за счет лучистой энергии нагревательного элемента и путем теплопередачи, что в 2-4 раза сокращает время нагрева и требуемую мощность нагревателя. По истечении времени, требуемого для получения необходимой глубины диффузионного слоя, включается электромагнит I6, который через тягу I7, сжимая пружину I9, перемещает отсекающий 18 вниз, открывая муфель 2. Одновременно отключается напряжение от катушек I4 нижнего электромагнита, и порция деталей проваливается на перегородку 23 и падает в закалочную жидкость, и скапливается на дне закалочного бака 4. После этого отсекающий возвращается в исходное положение, и включается напряжение на катушки I4 нижнего электромагнита. При этом отключается напряжение с вышерасположенных катушек I4 смежного электромагнита.

Одновременно с перемещением вниз части деталей произойдет их поворот на 90° из-за скрещивания под прямым углом осей катушек I4 смежных электромагнитов. Далее переключение вышерасположенных катушек I4 смежных электромагнитов производится в таком же порядке, что приводит к переме-

щению порций деталей сверху из бункера 3 в закалочный бак 4. При каждом переключении происходит поворот деталей на 90° , что обеспечивает лучшее распределение насыщающей среды между деталями. Электромагнитный захват 21 при помощи гидроцилиндра 22, перемещаясь по направляющим копира 20, производит захват скопившихся деталей на дне бака и выгрузку их в тару. Для наиболее производительной работы печи загрузка бункера 3 деталями должна соответствовать количеству обрабатываемых за смену деталей.

При описанной выше работе печи значительно снижена потребляемая мощность нагревателей (2-3 раза) и повышена скорость нагрева в 2-4 раза, что позволило увеличить производительность печи. Проведение закалки в безокислительной атмосфере непосредственно после процесса диффузионного насыщения увеличило износостойкость, коррозионную стойкость обрабатываемых деталей при высокой чистоте поверхности (5-6 класс). При этом твердость на средне- и высокоуглеродистых нелегированных сталях после азотирования увеличилась в 2-3 раза.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Установка для термической обработки металлических деталей, содержащая бункер, футерованный корпус с нагревательным элементом, муфелем и электромагнитами, расположенными между корпусом и муфелем, закалочный бак с устройством выгрузки, отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности и снабжения потребляемой мощности, электромагниты набраны в кассету, охватывающую муфель, при этом оси противоположных электромагнитов расположены на одной прямой, а оси пар электромагнитов, смежных в кассете, перекрещиваются под прямым углом.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что нагревательный элемент выполнен в виде бифилярной спирали, установленной в кварцевой трубке.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что устройство выгрузки выполнено в виде направляющих с размещенным на них захватом с приводом его перемещения

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что снабжена установленным на выходе муфеля отсекателем.

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к печам для химико-термической и термической обработки деталей. Сущность изобретения состоит в том, что предлагаемая конструкция печи состоит из муфеля, герметично соединенного с бункером и закалочным баком. Нагревательный элемент установлен в кварцевой трубе и размещен в муфеле печи.

Устройство для создания магнитного поля размещено вокруг муфеля и состоит из электромагнитов, набранных в каскаду по высоте муфеля. Магнитное поле в муфеле печи обеспечивает интенсификацию процесса азотирования, повышение качества диффузионных слоев, а также обеспечивает вращательно-поступательное перемещение деталей.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro tepelné zpracování kovových součástek, obsahující kazetu, vyložené těleso s topným článkem, muflí a elektromagnety, umístěnými mezi tělesem a muflí, kalici nádrž s vykládacím zařízením, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení produktivity a vybavení potřebným příkonem jsou elektromagnety umístěny do kazety, zahrnující muflí, přitom jsou osy opačných elektromagnetů umístěny na jedné přímce, a osy dvojice elektromagnetů, styčných v kazetě se křížují pod přímým úhlem.

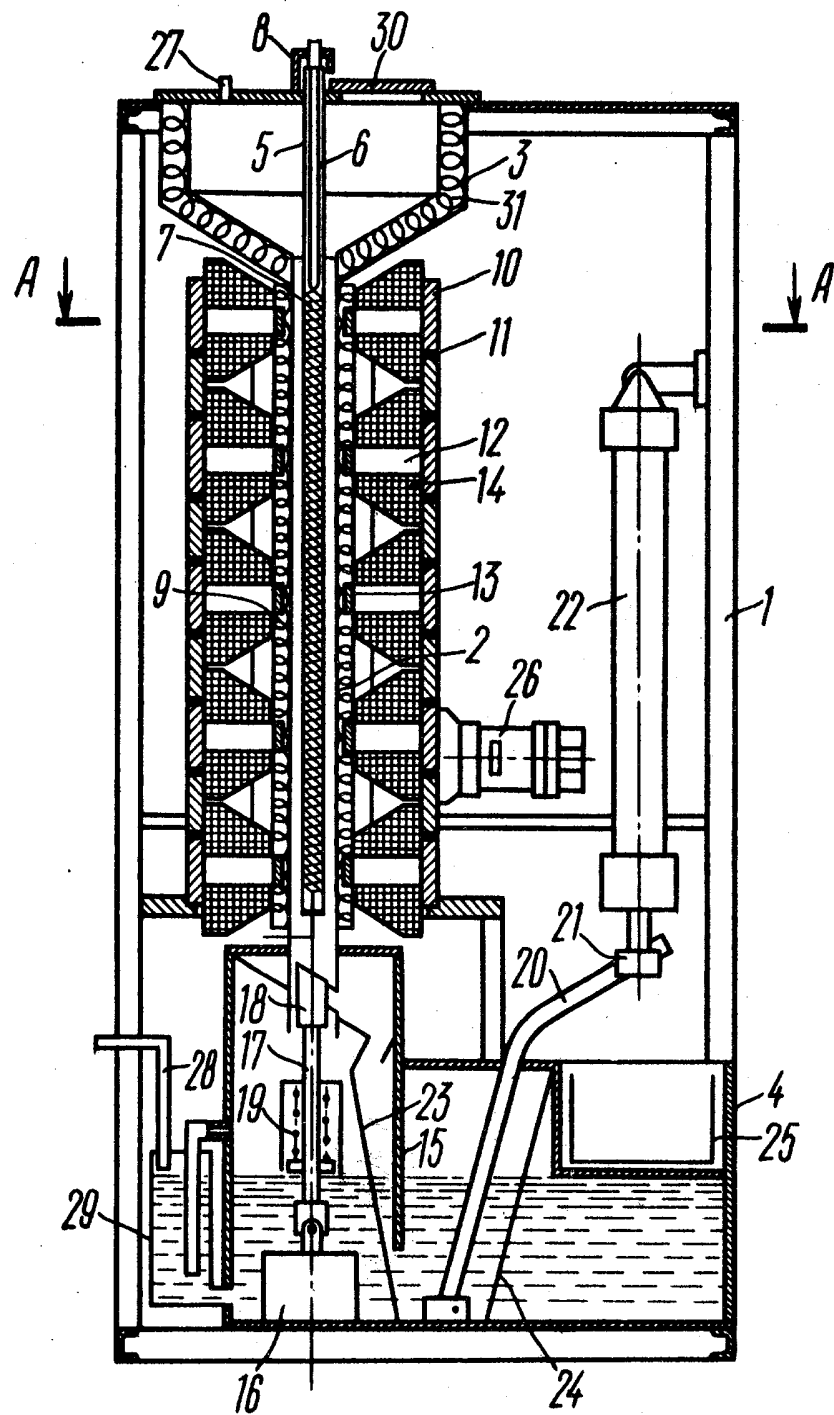
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ohřívací prvek je proveden ve tvaru bifilární spirály, umístěné v křemíkové trubici.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vykládací zařízení je provedeno ve tvaru vodicích ploch (s) na nich umístěným upínacím prvkem a s pohonem jeho přemístění.

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že je vybaveno oddělovačem, umístěným na výstupu muflle.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.

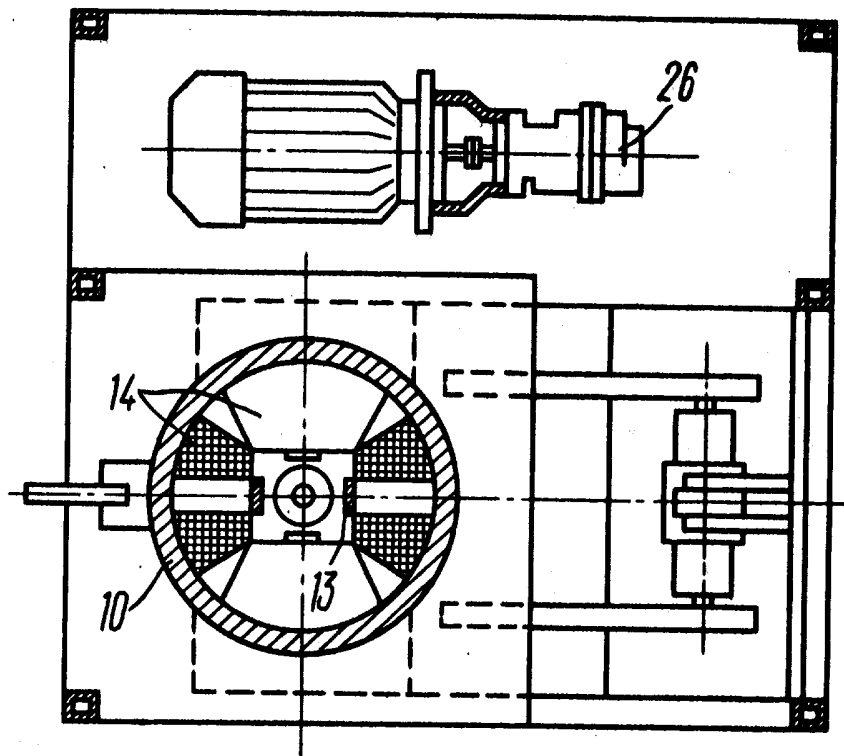
2 výkresy



Фиг. 1

239316

A-A



Фиг. 2