СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1069194 A

3(51) H 05 B 3/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ 13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3407459/24-07
(22) 18.03.82
(46) 23.01.84. Бюл. № 3

(72) Е. М. Остроумов, В. Н. Михайлов, А. И. Лутков и Е. М. Захарьев

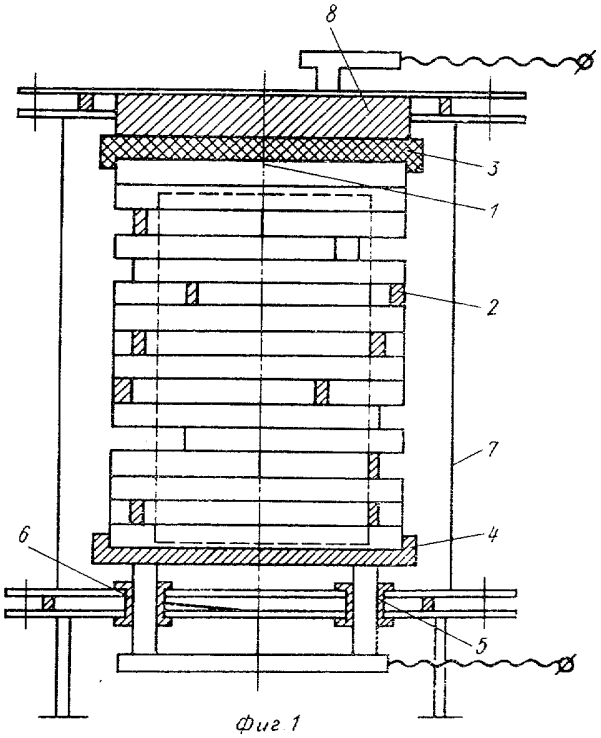
(53) 621.362.49(088.8)

(56) 1. Патент США № 3371142, кл. 13-25, 1968.

2. Авторское свидетельство СССР № 877797, кл. H 05 B 3/62, 1980.

3. Авторское свидетельство СССР № 680203, кл. H 05 B 3/14, 1964.

(54) (57) ГРАФИТОВЫЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ, выполненный из набора примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и смещенных по этим поверхностям относительно друг друга графитовых элементов в виде кольца, часть которого вырезана по всей ширине, *отличающийся* тем, что, с целью повышения надежности и эксплуатационного ресурса, длина вырезанной части составляет 0,3-0,33 длины кольца, а смещение выполнено с перекрытием соседних элементов на длину, составляющую 0,03-017 от длины кольца с одной из сторон элемента.



Фиг 1

(19) SU (11) 1069194 A

Изобретение относится к электротермическим установкам, в частности к графитовым нагревателям, применяемым в электропечах, для термической обработки углеродных материалов в интервале температур 20-2000°С.

Известны графитовые нагреватели, выполненные в виде пакета фасонных графитовых элементов, плотно прижатых друг к другу. Элекрическое сопротивление такого нагревателя увеличивается за счет контактного электросопротивления, возникающего между соседними элементами, что позволяет сделать нагреватель достаточно массивным и прочным [1].

Однако в нагревателе невозможно достижение необходимого электросопротивления по высоте нагревателя без изменения контактного электросопротивления, а также незначительный эксплуатационный ресурс в связи с большим эрозионным износом, вызванным возникновением электрических дуг по длине всего элемента нагревателя.

Известен графитовый нагреватель, выполненный из набора примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями кольцевых элементов. Каждый элемент выполнен с чередующимися пазами и выступами на контактной торцовой поверхности, причем пазу с одной стороны элемента соответствует выступ с другой стороны, а соседние элементы примыкают друг к другу выступами. Тем самым контактные переходы, равномерно, в шахматном порядке распределяются по поверхности нагревателя. Изменение интенсивности нагрева возможно смещением нагревательных элементов друг относительно друга и изменением давления на контактных поверхностях с помощью домкрата [2].

Однако нагреватель недолговечен вследствие значительного механического разрушения графитовых элементов в процессе эксплуатации, из-за отсутствия самокомпенсации термического расширения графитовых элементов, а также в нем невозможно достижение высоких температур из-за низкого электросопротивления сборного нагревателя.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является графитовый электронагреватель, выполненный из набора примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и смещенных по этим поверхностям относительно друг друга графитовых элементов в виде кольца, часть которого вырезана по всей ширине [3].

Однако в известном нагревателе при обеспечении необходимого электросопротивления по высоте нагревателя не обеспечивается достаточная надежность и эксплуатационный ресурс, так как конструкция не обладает подвижностью вдоль вертикальной оси и не может сжиматься и разжиматься под действием внешней нагрузки.

Целью изобретения является повышение надежности и эксплуатационного ресурса.

Поставленная цель достигается тем, что в графитовом высокотемпературном электронагревателе, выполненном из набора примыкающих друг к другу торцевыми поверхностями и смещенных по этим поверхностям друг относительно друга, графитовых элементов в виде кольца, часть которого вырезана по всей ширине, длина вырезанной части соответствует 0,3-0,33 длины кольца, а смещение выполнено с перекрытием соседних элементов на длину, составляющую 0,03-,17 от длины кольца с одной из сторон элемента.

На фиг. 1 дана камера печи с нагревателем; на фиг. 2 — конструкция элемента нагревателя; на фиг. 3 — нагреватель в сборе.

Нагреватель 1 выполнен из набора кольцевых элементов 2, помещенных между токоподводами 3 и 4, Токоподводы 3 и 4 закреплены на изоляторах 5 и 6 в корпусе печи 7, закрываемым крышкой 8.

Каждый элемент 2 выполнен в виде кольца с вырезом, составляющим 0,3-0,33 от длины кольца, причем сечение имеет ступенчатую конструкцию. На фиг. 3 изображен графитовый нагреватель 1 в сборе, в котором элементы 2 примыкают торцами и смещены относительно друг друга на длину, составляющую 0,03-0,17 от длины кольца.

Нагреватель работает следующим образом.

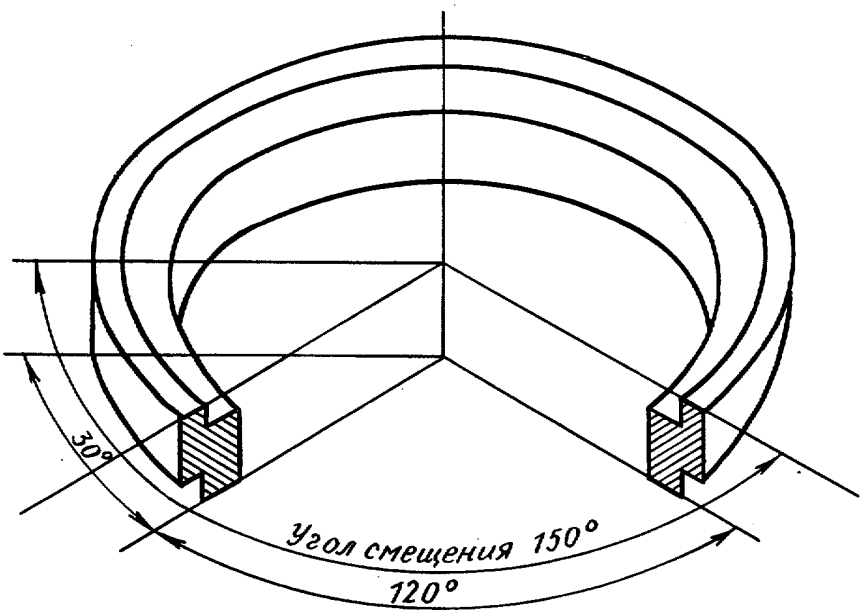
Заготовки устанавливаются внутри нагревателя 1, печь закрывается крышкой 8 и вакуумируется или заполняется инертным газом. Через токоподводы 3 и 4 нагреватель 1 подключают к источнику однофазного тока. Конструкция нагревателя из элементов, смещенных друг относительно друга на 0,03-0,17 от длины кольца, обладает достаточной устойчивостью и способностью сжиматься и разжиматься на 10-15 мм под действием нагрузки, за счет упругих свойств отдельных элементов и собранной конструкции в целом, что обеспечивает компенсацию термического расширения графита и соответственно увеличивает ресурс нагревателя без устройства дополнительных приспособлений. В предлагаемом нагревателе тепловыделяющими участками равнозначно являются, как контакты между элементами (R_1), так и участки, свободные от контактирования по торцам (R_2), поскольку из электросопротивления соизмеримы, соответственно 0,05 и 0,06 Ом. Равномерность температурного поля по высоте нагревателя достигается смещением примыкающих элементов друг относительно друга на 0,03-0,17 от длины кольца. При

этом другая сторона перекрывается на (0,3-0,16). Экспериментально установлено, что смещая элементы в указанном интервале можно направленно регулировать электросопротивление нагревателя и тем самым снизить до 20°С температурный градиент по высоте нагревателя. Использование элементов с вырезом дуги менее 0,3 длины всего кольца нецелесообразно из-за значительного уменьшения общего электросопротивления электронагревателя, что приводит к перерасходу электроэнергии. Применение элементов с вырезом дуги более 0,33 длины приводит к невозможности ее эксплуатации. Установка элементов нагревателя друг относительно друга с смещением менее чем на 0,03 от длины кольца приводит к неустойчивости конструкции, из-за малой площади контакта между элементами и, соответственно, к ее разрушению.

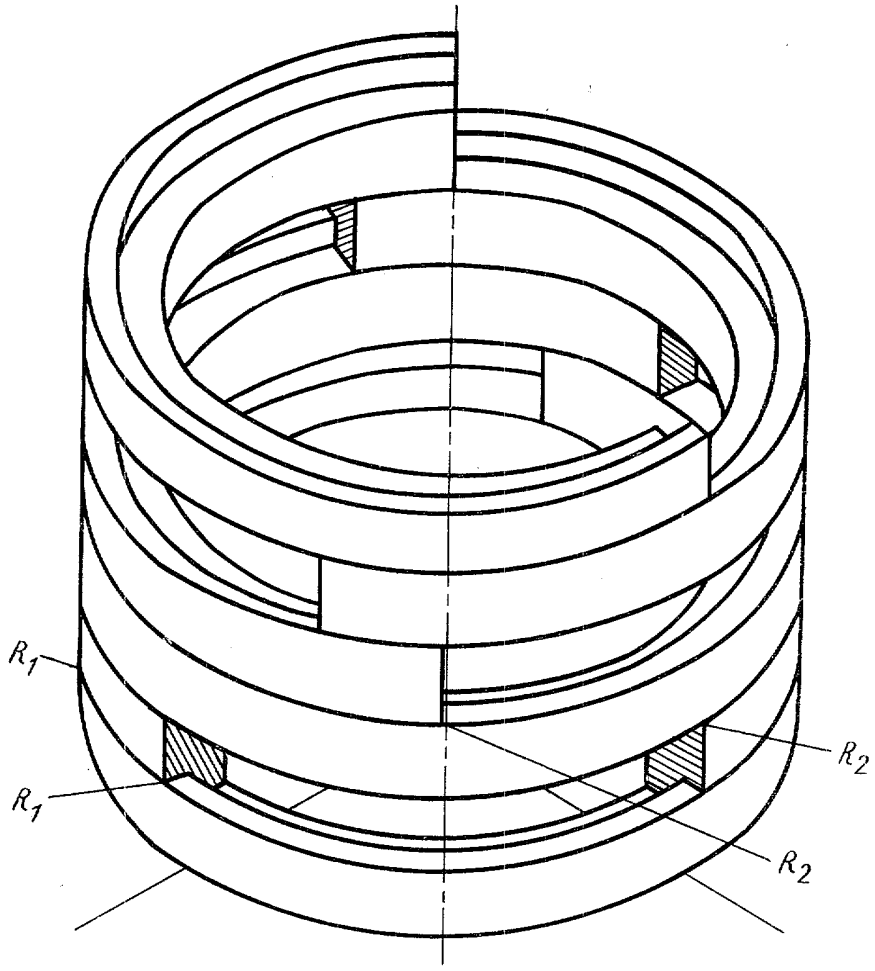
Сдвиг элементов свыше, чем на 0,17 от длины кольца приводит к повторению предыдущих вариантов, достигаемых смещением элементов до 0,17 от длины кольца, при этом изменяется только направление сдвига.

При несоблюдении предлагаемых условий и размеров снижается величина электросопротивления, устойчивость и надежность конструкции, соответственно увеличивается потребляемая мощность и уменьшается эксплуатационный ресурс.

Предлагаемый нагреватель обеспечивает высокий эксплуатационный ресурс уменьшить температурный градиент и снизить потребляемую мощность.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель О. Щедрина
Редактор А. Шандор Техред И. Верес Корректор А. Повх
Заказ 11077/58 Тираж 738 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж—35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4