



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1734126 A1

(51)5 H 01 F 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4873934/07
(22) 16.08.90
(46) 15.05.92. Бюл. № 18
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Р.Р.Мороз
(53) 621.316 (088.8)
(56) Кифер И.И. Испытания ферромагнитных материалов. М.: Энергия, 1969, с. 173-175.
Авторское свидетельство СССР
№ 1374293, кл. H 01 F 13/00, 1986.

Сергеев В.Г. и др. Магнитоизмерительные приборы и установки. М.: Энергоиздат, 1982, с. 152.

Авторское свидетельство СССР
№ 1007137, кл. H 01 F 13/00, 1981.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗМАГНИЧИВАНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ТЕЛ

(57) Изобретение относится к приборостроению, станкостроению и может быть использовано для размагничивания ферромагнитных тел, а также образцов ферромагнитных материалов перед измерением их магнитных характеристик. Цель изобретения - повышение качества размаг-

2

ничивания и стабильности размагниченного состояния ферромагнитных тел по отношению к внешним воздействиям. Сущность изобретения состоит в том, что на размагничиваемое тело воздействуют знакопеременным затухающим электромагнитным полем, амплитуды которого уменьшаются так, что амплитуды размагничивающихся импульсов индукции в размагничиваемом теле уменьшаются по линейному закону. Такой закон затухания обеспечивается следующим образом. Дополнительно к размагничивающей обмотке имеется измерительная обмотка, в которой наводится напряжение, пропорциональное индукции в размагничиваемом теле. Это напряжение сравнивается с напряжением задатчика. В момент равенства напряжений размагничивающая обмотка обесточивается. Так как напряжение задатчика изменяется линейно, то затухание амплитуд размагничивающих импульсов индукции в размагничиваемом теле происходит также по линейному закону. 3 ил.

Изобретение относится к приборостроению, станкостроению и может быть использовано для размагничивания ферромагнитных тел, а также образцов ферромагнитных материалов перед измерением их магнитных характеристик.

Известен способ размагничивания ферромагнитных тел, заключающийся в перемагничивании их знакопеременным магнитным полем с убывающей до нуля ам-

плитудой напряженности. В этом способе указывается, что амплитуды размагничивающих импульсов уменьшаются по мере размагничивания, но не указывается, каким должен быть закон затухания амплитуд индукции размагничивающих импульсов.

Известен способ размагничивания детали, основанный на создании в ней ступенчато убывающего знакопеременного поля низкой частоты с изменением полярности

(19) SU (11) 1734126 A1

напряжения, питающего катушку. Согласно этому способу закон затухания амплитуд размагничивающих импульсов определяется в процессе размагничивания по максимальному и текущему значениям намагниченности.

Известен способ перемагничивания детали, при котором скорость изменения индукции в детали поддерживается постоянной $|\frac{dB}{dt} = \text{const}|$.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для размагничивания ферромагнитных тел, согласно которому амплитуду напряженности размагничивающего поля уменьшают так, чтобы уменьшение магнитного потока в теле не превышало заданного значения, а каждое уменьшение амплитуды напряженности не превышало величины ее уменьшения в предыдущем импульсе.

Недостатком этого устройства является отсутствие определения закона затухания размагничивающих импульсов, что снижает качество размагничивания ферромагнитных тел и стабильность их размагниченного состояния по отношению к внешним воздействиям.

Целью изобретения является повышение качества размагничивания и стабильности размагниченного состояния ферромагнитных тел по отношению к внешним воздействиям.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу размагничивания ферромагнитных тел путем воздействия на них импульсами магнитного поля с чередующейся полярностью и с убывающей до нуля амплитудой напряженности напряженность размагничивающего поля должна уменьшаться так, чтобы индукция в размагничиваемом теле уменьшается на каждой последующей ступени на строго заданную величину.

Сущность изобретения состоит в том, что амплитуды импульсов напряженности размагничивающего поля уменьшаются так, что амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле уменьшаются по линейному закону, т.е. каждый последующий импульс индукции в размагничиваемом теле меньше предыдущего на строго определенную величину ΔB .

При прочих условиях этого оказывается достаточным для повышения качества размагничивания и стабильности размагниченного состояния ферромагнитных тел по отношению к внешним воздействиям.

Качество динамически размагниченных ферромагнитных тел определяется суммар-

ным значением намагниченности доменов, на которые разбито тело. Равное количество доменов противоположной намагниченности, соответствующее наилучшему размагничиванию тела, может быть обеспечено при равномерном снижении намагниченности на каждой ступени размагничивающего поля.

Специфичность процесса размагничивания ферромагнитных тел характеризуется тем, что кривая размагничивания размагничиваемого тела заранее неизвестна вследствие большого разброса ее магнитных свойств из-за внутренних неоднородностей материала детали, технологии изготовления, состава примесей и т.д. Поэтому заданное постоянное значение приращение индукции ΔB каждого последующего размагничивающего импульса необходимо выдержать для каждого типоразмера детали следующим образом (фиг. 1). Пусть по обмотке соленоида проходит ток I_1 , который создает напряженность размагничивающего поля H_1 , что соответствует индукции B_1 . После перемены полярности питающего напряжения ток в обмотке также меняет направление, создавая напряженность и, соответственно, индукцию противоположного направления. В момент, когда индукция достигнет значения B_2 , равного $B_1 - \Delta B$, меняется полярность питающего напряжения, и размагничиваемая деталь вновь перемагничивается. Как только индукция достигнет значения B_3 , равного $B_3 = B_2 - \Delta B = B_1 - 2 \cdot \Delta B$, вновь меняется полярность размагничивающего тока и размагничиваемая деталь вновь перемагничивается в противоположном направлении. Так происходит размагничивание детали в знакопеременном поле, причем каждое последующее амплитудное значение индукции меньше предыдущего на постоянную величину ΔB , т.е. индукция в размагничиваемой детали уменьшается линейно.

Устройство содержит источник питания (сеть), последовательно соединенные выпрямитель, переключатель полярности и размагничивающую обмотку, измерительную обмотку потока размагничиваемого тела, датчик амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, устройство сравнения напряжения, пропорционального индукции в размагничиваемом теле, с напряжением датчика амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, измерительный шунт тока размагничивающей обмотки, датчик порога коммутации тока размагничивающей обмотки, устройство сравнения напряжения, пропор-

ционального току размагничивающей обмотки, с напряжением задатчика порога коммутации тока размагничивающей обмотки.

Это устройство позволяет размагничивать ферромагнитное тело путем воздействия на него знакопеременным затухающим полем, при этом амплитуды импульсов поля затухают так, что амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле убывают по линейному закону.

На фиг. 2 представлена блок-схема устройства. Устройство содержит источник питания (сеть 1), последовательно соединенные выпрямитель 2, переключатель 3 полярности, размагничивающую обмотку 4, измерительную обмотку 5 потока размагничиваемого тела, задатчик 6 амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, устройство 7 сравнения напряжения, пропорционального индукции в размагничиваемом теле, с напряжением задатчика амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, измерительный шунт 8 тока размагничивающей обмотки, задатчик 9 порога коммутации тока размагничивающей обмотки, устройство 10 сравнения напряжения, пропорционального току размагничивающей обмотки, с напряжением задатчика порога коммутации тока размагничивающей обмотки 10.

Устройство работает следующим образом.

При включении устройства размагничивания к размагничивающей обмотке прикладывается напряжение $U_{пит}$ (фиг. 3, момент времени t_0), под действием которого по размагничивающей обмотке 4 начинает протекать возрастающий почти по экспоненциальному закону ток $i_{разм}$. Возрастающий ток создает возрастающий почти по экспоненциальному закону магнитный ток, который пронизывает размагничиваемое тело и пересекает витки измерительной обмотки 5, в которой наводится ЭДС, пропорциональная индукции в размагничиваемом теле. В момент включения устройства размагничивания на выходе задатчика 6 амплитуды задатчика появляется напряжение $U_{зад} = U_1$. В момент времени t_1 , когда индукция в размагничиваемом теле достигнет заданного значения и, соответственно, напряжение $U_{изм.обм}$ в измерительной обмотке 5 достигнет значения, равного значению напряжения $U_{зад} = U_1$ задатчика 6 амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, устройство 7 сравнения выдает сигнал на выключение выпрямителя 2. Выпрямитель выключается, напряжение питания становится равным нулю (фиг. 3, мо-

мент времени t_1) и ток в размагничивающей обмотке начинает уменьшаться. В момент времени t_2 , когда напряжение на шунте 8 равным напряжению на задатчике 9 порога коммутации тока размагничивающей обмотки $U_{ком}$, включается выпрямитель 2, срабатывает переключатель 3 полярности и подается сигнал на вход блока 6, в результате чего на выходе блока 6 появляется другое напряжение $U_{зад} = U_2$, которое поступает на устройство 7 сравнения. По размагничивающей обмотке 4 протекает ток противоположного направления $i_{разм}$, нарастающий почти по экспоненциальному закону. В момент времени t_3 , когда напряжение в измерительной обмотке 5 достигнет значения, равного значению напряжения $U_{зад} = U_2$ задатчика 6 амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, устройство 7 сравнения напряжения выдает сигнал на выключение выпрямителя 2. Последний выключается, напряжение питания становится равным нулю. Ток в размагничивающей обмотке начинает уменьшаться. В момент времени t_4 включается выпрямитель 2, срабатывает переключатель 3 полярности и подается сигнал на вход блока 6, в результате чего на выходе блока 6 появляется напряжение $U_{зад} = U_3$, которое поступает на устройство 7 сравнения. По размагничивающей обмотке вновь проходит размагничивающий ток. Так происходит до тех пор, пока напряжение на шунте 8 не станет меньше напряжения задатчика 9. Дальнейшее включение выпрямителя не происходит, ток в размагничивающей обмотке спадает до нуля, процесс размагничивания прекращается.

Синхронизация работы блоков 2, 6 и 10 осуществляется следующим образом. В момент включения устройства (фиг. 3, момент времени t_0) ток от источника 1 питания через блоки 2 и 3 проходит по размагничивающей обмотке 4. Наведенное в измерительной обмотке 5 напряжение поступает на устройство 7 сравнения. Сюда же поступает напряжение от задатчика 6 амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле. В момент равенства этих напряжений (фиг. 3, момент времени t_1) устройство 7 сравнения выдает сигнал на выключение выпрямителя 2 и он выключается. Ток в размагничивающей обмотке начинает уменьшаться. В момент, когда ток в размагничивающей обмотке уменьшается до значения, при котором напряжение на шунте 8 станет равным напряжению на задатчике 9 порога коммутации тока размагничивающей обмотки $U_{ком}$ (фиг. 3, момент

времени t_2), блок 10 выдает сигнал на включение выпрямителя 2, срабатывание переключателя 3 полярности, изменение (увеличение) напряжения на выходе блока 6, в результате чего напряжение на входе блока 7 также увеличивается на строго заданную величину.

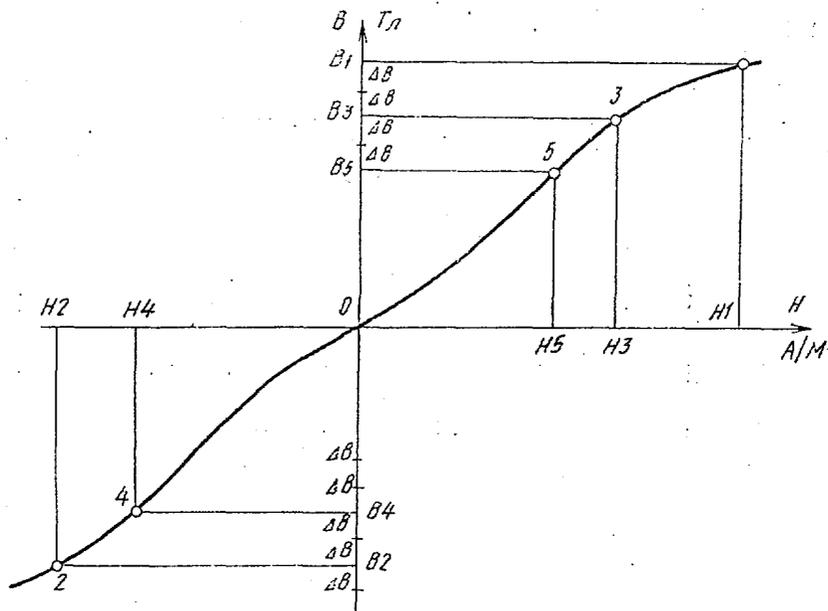
Таким образом, осуществляется синхронизация работы блоков 2, 6 и 10, а через размагничивающую обмотку 4 проходит знакопеременный ток убывающей амплитуды, причем амплитуды импульсов тока убывают так, что амплитуды импульсов индукции в размагничивающем теле уменьшаются по линейному закону. Блок 7 дает сигнал блоку 2, блок 2 – блоку 8, блок 8 – блоку 10, блок 10 – блоку 6, блок 6 – блоку 7, блок 7 – блоку 2 и т.д.

Таким образом, предлагаемое устройство для размагничивания ферромагнитных тел обеспечивает повышение качества размагничивания ферромагнитных тел и стабильность их размагниченного состояния по отношению к внешним воздействиям за счет того, что индукция в размагничиваемом теле при размагничивании уменьшается на каждой ступени на строго заданную постоянную величину.

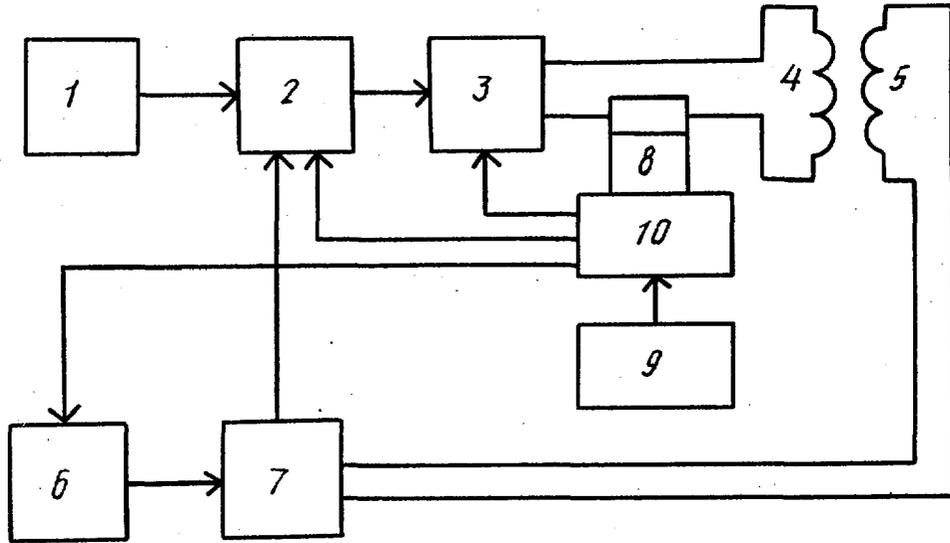
Формула изобретения

Устройство для размагничивания ферромагнитных тел, содержащее последовательно соединенные источник питания, выпрямитель, переключатель полярности и размагничивающую обмотку, отличающееся тем, что, с целью повышения качества размагничивания и стабильности размагниченного состояния ферромагнитных тел

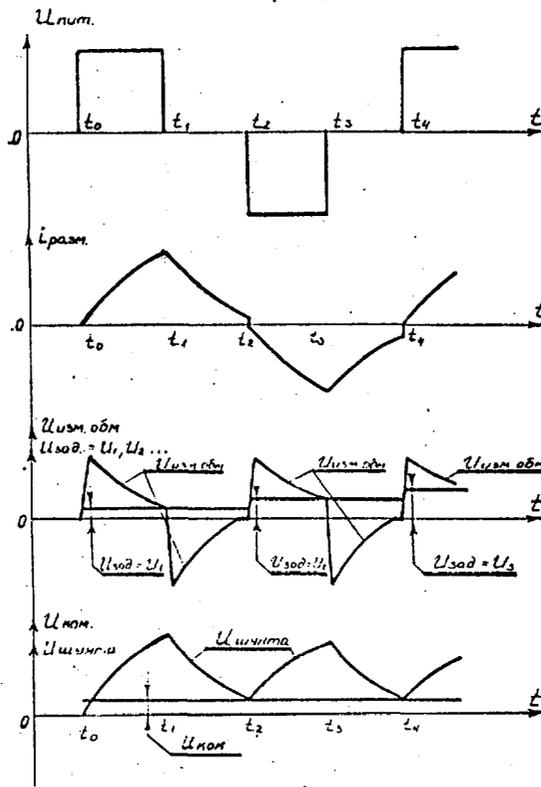
по отношению к внешним воздействиям, в него дополнительно введены измерительная обмотка потока размагничиваемого тела, задатчик амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, блок сравнения напряжения, пропорционально индукции в размагничиваемом теле с напряжением задатчика амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, измерительный шунт тока размагничивающей обмотки, включенный между свободным выводом размагничивающей обмотки и вторым выходом переключателя полярности, задатчик порога коммутации тока размагничивающей обмотки, блок сравнения напряжения, пропорционального току размагничивающей обмотки с напряжением задатчика порога коммутации тока размагничивающей обмотки, при этом измерительная обмотка и задатчик амплитуды импульсов в размагничиваемом теле подключены к входам блока сравнения напряжения, пропорционального индукции в размагничиваемом теле, с напряжением задатчика амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле, а выход его – к выпрямителю, выходы измерительного шунта и задатчика порога коммутации тока размагничивающей обмотки подключены к входу блока сравнения напряжения, пропорционального току размагничивающей обмотки, с напряжением задатчика порога коммутации тока размагничивающей обмотки, выходы указанного блока сравнения подключены к соответствующим входам выпрямителя, переключателя полярности и задатчику амплитуды импульсов индукции в размагничиваемом теле.



Фиг. 1



Фиг. 2



бУ Фиг. 3.

Редактор Е.Копча

Составитель К.Шилан
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кундрик

Заказ 1672

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101