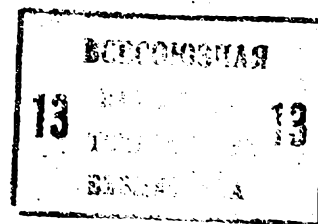




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3654540/25-28

(22) 21.10.83

(46) 15.03.85. Бюл. № 10

(72) В.И. Срокин, В.В. Гарькавый,
Н.Ф. Левченко, Л.Е. Чернякова,
В.А. Дубров и Ю.А. Катасонов

(71) Украинский ордена Трудового
Красного Знамени научно-исследова-
тельский институт металлов

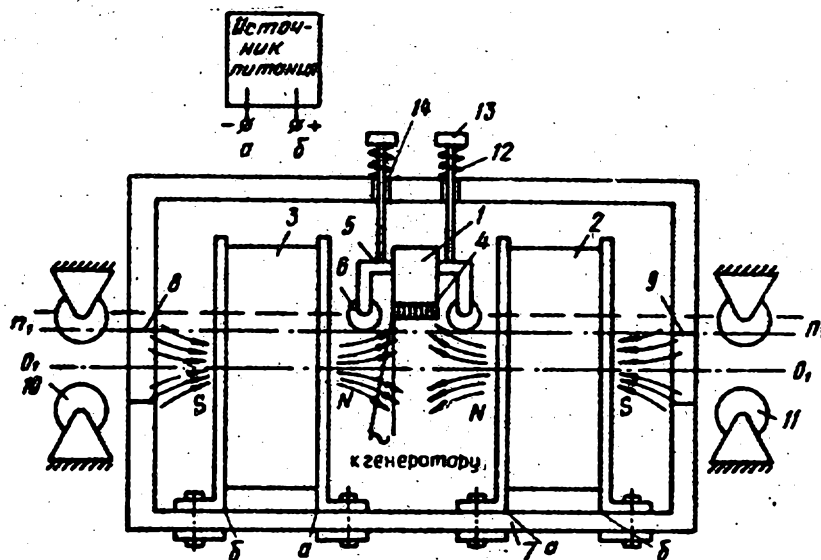
(53) 620.179.14(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 590660, кл. G 01 N 29/04, 1976.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 251835, кл. G 01 N 29/04, 1967
(прототип).

(54)(57) ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-АКУСТИЧЕС-
КИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ для контроля
ферромагнитных изделий, содержащий

корпус с транспортными окнами, раз-
мещенные в нем электромагнит, состоя-
щий из магнитопровода и намагничи-
вающей катушки, и возбуждающую катуш-
ку, закрепленную на полюсе магнито-
провода, отличающийся
тем, что, с целью повышения достовер-
ности контроля, намагничивающая
катушка выполнена в виде двух про-
ходных встречно включенных соленои-
дов, закрепленных соосно в корпусе
напротив транспортных окон, возбуж-
дающая катушка с магнитопроводом
расположена между соленоидами в
плоскости, параллельной их общей
оси, а магнитопровод подпружинен в
направлении, перпендикулярном этой
оси.



Изобретение относится к средствам контрольно-измерительной техники и может быть использовано для неразрушающего контроля дефектов изделий из ферромагнитных металлов.

Известен электромагнито-акустический преобразователь, содержащий подмагничивающее устройство в виде соленоида, шарнирно закрепленного по одну сторону контролируемого изделия, и расположенную в его поле по другую сторону изделия индукционную катушку [1].

Недостатком данного преобразователя является громоздкость подмагничивающей системы, так как созданию мощного постоянного подмагничивающего поля в зоне контроля мешают экранирование магнитного потока самим ферромагнитным изделием и колебания зазора между соленоидом и движущимся изделием, что отрицательно сказывается на достоверности контроля.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является электромагнито-акустический преобразователь для контроля ферромагнитных изделий, содержащий корпус с транспортными окнами, размещенные в нем электромагнит, состоящий из магнитопровода и намагничивающей катушки, и возбуждающую катушку, закрепленную на полюсе магнитопровода [2].

Однако при контроле движущихся криволинейных изделий из-за массивности преобразователя невозможно стабилизировать зазор между преобразователем и изделием и тем самым обеспечить нужную достоверность контроля. Особенно это характерно при скоростной дефектоскопии изделий конечной длины со значительной концевой кривизной. Кроме того, на достоверности контроля отрицательно сказывается при продолжительном контроле трудность стабилизации величины постоянного подмагничивающего поля из-за налипания отслаивающей окалины и изменения температуры магнитопровода.

Цель изобретения - повышение достоверности контроля ферромагнитных изделий.

Для достижения указанной цели в электромагнито-акустическом преобразователе для контроля ферромагнит-

ных изделий, содержащем корпус с транспортными окнами, размещенные в нем электромагнит, состоящий из магнитопровода и намагничивающей катушки, и возбуждающую катушку, закрепленную на полюсе магнитопровода, намагничивающая катушка выполнена в виде двух проходных встречно включенных соленоидов, закрепленных соосно в корпусе напротив транспортных окон, возбуждающая катушка с магнитопроводом расположена между соленоидами в плоскости, параллельной их общей оси, а магнитопровод подпружинен в направлении, перпендикулярном этой оси.

На чертеже приведена конструкция магнито-акустического преобразователя.

Преобразователь содержит электромагнит, состоящий из магнитопровода 1 и намагничивающей катушки, выполненной в виде двух идентичных соленоидов 2 и 3, и возбуждающую катушку 4, закрепленную на полюсе магнитопровода 1, помещенного в каретку 5 с контактными роликами 6. Соленоиды 2 и 3 закреплены на корпусе 7 напротив транспортных окон 8 и 9 с ловушками 10 и 11 таким образом, что имеют общую ось O_1O_2 . Возбуждающая катушка 4 вместе с магнитопроводом 1 закреплена в каретке 5, подпружинена относительно корпуса 7 с помощью пружин 12 и регулировочных болтов 13, пропущенных через направляющие пазы 14 корпуса 7. При этом обеспечивается подпружинивание магнитопровода 1 в направлении оси O_1O_2 и ориентация плоскости $\Pi_1 - \Pi_2$ возбуждающей катушки 4 параллельно этой оси.

Электромагнито-акустический преобразователь работает следующим образом.

Соленоиды 2 и 3 запитываются постоянным током от источника питания (не показан) таким образом, чтобы направление постоянных магнитных полей, создаваемых ими, было противоположным, а на возбуждающую катушку 4 подаются высокочастотные импульсы ультразвукового диапазона. Затем в корпус 7 через окна 8 и 9 вводится эталонное изделие (не показано) из ферромагнитного материала для настройки. При этом магнитное поле, создаваемое соленоидами 2 и 3, суще-

ственно возрастет, и каретка 5 вместе с закрепленными на ней магнитопроводом 1 и возбуждающей катушкой 4 опустится и упрется роликами в поверхность эталона.

Соленоиды 2 и 3 создают в изделии магнитный поток, направленный к зоне контроля, т.е. под возбуждающей катушкой 4, по нормали к поверхности контролируемого изделия. Возбуждающая катушка 4, питаемая импульсным током частотой несколько мегагерц, возбуждает в поверхностных слоях изделия и магнитопровода 1 вихревые токи, в результате взаимодействия которых с постоянным полем, создаваемым соленоидами в поверхностных слоях изделия и полюса магнитопровода, возникают сдвиговые упругие волны ультразвуковой частоты, которые, распространяясь в изделии и магнитопроводе, доходят до противоположной грани и, отражаясь от нее, возвращаются к местам их возбуждения. При взаимодействии ультразвуковых колебаний с постоянным полем подмагничивания за счет эффекта обратного электромагнитно-акустического преобразования в катушке 4 наводится ЭДС от волн, прошедших изделие и магнитопровод. После замера блоком измерения (не показан) амплитуды сигналов с эталонного изделия эталон выводится из электромагнитно-акустического преобразователя. При этом каретка 5 возвращается пружинами 12 в исходное положение.

Затем через транспортные окна 8 и 9 вводят контролируемое изделие (не показано). Приведенная последовательность операции контроля при этом повторяется, а наличие сигнала на выходе преобразователя, отличающегося от эталонного, позволяет фиксировать дефект и определять его параметры.

Выполнение намагничивающей катушки преобразователя в виде двух проходных встречно включенных соленоидов позволяет создавать мощное подмагничивающее поле в изделии при помещении его внутрь соленоидов, причем направление постоянного магнитного поля между соленоидами будет перпендикулярным к поверхности изделия, что является обязательным для проведения достоверного контроля сдвиговыми волнами.

Закрепление соленоидов в корпусе напротив транспортных окон позволяет стабилизировать условия подмагничивания движущегося изделия, что также положительно сказывается на достоверности контроля.

Расположение возбуждающей катушки на полюсе магнитопровода между соленоидами в плоскости, параллельной их общей оси, позволяет создать постоянные условия возбуждения сдвиговых ультразвуковых колебаний в изделии и магнитопроводе при гораздо меньшем весе магнитопровода с катушкой возбуждения и, соответственно, при меньшей инерционности подвижных частей преобразователя, что положительно отразится на стабильности зазора между высокочастотной катушкой с магнитопроводом и изделием и, соответственно, на достоверности контроля.

Подпружинивание магнитопровода в направлении, перпендикулярном оси соленоидов, позволяет, например, с помощью контактных роликов плавно отслеживать поверхность изделия и уменьшить колебания зазора между возбуждающей катушкой и изделием в вертикальной плоскости, что также обеспечивает повышение достоверности контроля.

Составитель В. Филинов

Редактор М. Петрова

Техред Т. Маточка

Корректор С. Шекмар

Заказ 1164/33

Тираж 897

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