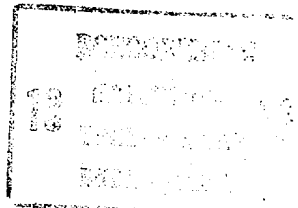




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

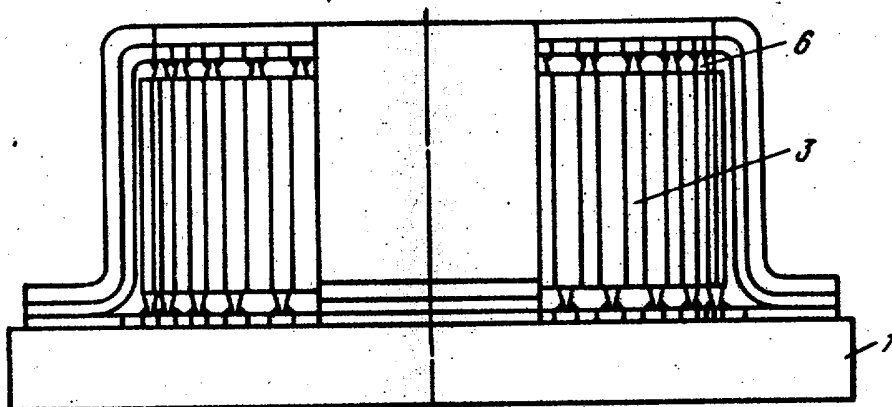


- (21) 3363470/24-07
- (22) 11.12.81
- (46) 07.09.83. Бюл. № 33
- (72) А. Е. Травин
- (53) 621.314.225 (088.8)
- (56) 1. Патент США № 4103267, кл. Н 01 F 15/02, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2938561/24-07, кл. Н 01 F 15/02, 1980.

(54) (57) **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР**, содержащий проводники на изоляционном основании, магнитный сердечник с изоляционным покрытием, на котором расположены С-образные проводящие дорожки, имеющие на концах шариковые выводы, соединенные с проводниками основания так, что один конец С-образной проводящей дорожки соединен с концом проводника на основании, а второй конец -- с

другим соседним концом рядом расположенного на этом же основании, причём длина проводников на основании меньше ширины магнитного сердечника, отсюда вытекает, что, с целью увеличения возможности унификации и увеличения максимальной индуктивности, он снабжён расположенным над сердечником дополнительным изоляционным основанием, на котором расположены дополнительные проводники, причём концы с шариковыми выводами части С-образных проводящих дорожек, размещённых через одну, расположены с опорной стороны сердечника и соединены с проводниками основного изоляционного основания, а концы с шариковыми выводами остальных С-образных проводящих дорожек расположены со стороны верхнего основания сердечника и соединены с дополнительными проводниками дополнительным изоляционным основанием,



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1040532** **A**

Изобретение относится к электротехнике, к конструированию радиотехнических элементов, используемых в гибридных интегральных микросхемах (МИС), в частности к трансформаторам.

Известен трансформатор, имеющий диэлектрическое основание с плоской поверхностью, где расположены радиально несколько проводников определенной длины, выполненные в виде металлического покрытия. К основанию, поверх проводников, приклеен кольцевой, покрытый слоем диэлектрика и имеющий специальное изолирующее устройство, магнитный сердечник. Обмотки трансформатора образованы проводочными проводниками, охватывающими магнитный сердечник и имеющими соединения с проводниками на основании таким образом, что один конец проводочного проводника соединен с одним концом проводника на основании, а второй конец с другим соседним концом рядом расположенного проводника на основании. Такое соединение образует обмотки трансформатора [1].

Однако известный трансформатор не позволяет унифицировать конструкцию, так как изготовителю ГИС приходится полностью, кроме магнитного сердечника, изготавливать трансформатор, который имеет сложную технологию изготовления, так как автоматизировать операцию соединения проводочных проводников с проводниками на основании практически невозможно и приходится производить ее вручную. Неплотное прилегание проводочных проводников к магнитному сердечнику снижает КПД и уменьшает индуктивность обмоток, так как за счёт зазоров уменьшается коэффициент связи магнитного поля проводника с магнитным сердечником. Необходимость соединения проводочных проводников с проводниками на основании заставляет выполнять последние выступающими за габариты магнитного сердечника, что в целом увеличивает габариты трансформатора.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является электрический трансформатор, содержащий проводники на изоляционном основании, магнитный сердечник с изоляционным покрытием и проводящие С-образные дорожки, охватывающие его. На опорной поверхности сердечника С-образные дорожки имеют по два конца с шариковыми выводами, соединенными с проводниками на основании таким образом, что один конец С-образной дорожки соединен с концом проводника на основании, а второй конец с дру-

гим соседним концом рядом расположенного проводника, причём длина проводников на основании меньше ширины магнитного сердечника [2].

Однако трансформатор при заданном магнитном сердечнике имеет ограниченные возможности унификации и ограниченную максимальную индуктивность обмоток, так как расположение проводящих С-образных дорожек с концами на одной опорной поверхности сердечника заставляет выполнять зазор между проводящими дорожками и неполностью использовать поверхность сердечника для проводящих С-образных дорожек, что значительно уменьшает максимальное количество витков трансформатора, а для получения необходимой индуктивности приходится увеличивать сечение сердечника, что ведёт к увеличению габаритов.

Цель изобретения — увеличение возможности унификации и увеличение максимальной индуктивности обмоток трансформатора.

Поставленная цель достигается тем, что электрический трансформатор, содержащий проводники на изоляционном основании, магнитный сердечник с изоляционным покрытием, на котором расположены С-образные проводящие дорожки, имеющие на концах шариковые выводы, соединенные с проводниками основания так, что один конец С-образной проводящей дорожки соединен с концом проводника на основании, а второй конец — с другим соседним концом рядом расположенного проводника на этом же основании, причём длина проводников на основании меньше ширины магнитного сердечника, снабжен расположенной над сердечником дополнительным изоляционным основанием, на котором расположены дополнительные проводники, причём концы с шариковыми выводами части С-образных проводящих дорожек, размещенных через одну, расположены с опорной стороны сердечника и соединены с проводниками основного изоляционного основания, а концы с шариковыми выводами С-образных проводящих дорожек расположены со стороны верхнего основания сердечника и соединены с дополнительными проводниками дополнительным изоляционным основанием.

На фиг. 1 изображен электрический трансформатор, общий вид; на фиг. 2 — электрический трансформатор, сечение; на фиг. 3 — расположение проводников на основании; на фиг. 4 — магнитный сер-

дечник с С-образными проводящими дорожками.

Трансформатор содержит изоляционное основание 1, на котором расположены проводники 2, магнитный сердечник 3, выполненный из ферромагнитного материала любой формы и любого сечения, покрытый изоляционным слоем 4, С-образные проводящие дорожки 5, охватывающие сердечник 3, на концах которых расположены шариковые выводы 6, дополнительное изоляционное основание 7, на котором расположены дополнительные проводники 8. С-образные проводящие дорожки 5 своим шариковыми выводами 6 соединены с проводниками изоляционного основания так, что один конец С-образной проводящей дорожки соединен с концом проводника на основании, а второй конец — с другим соседним концом рядом расположенного проводника. Концы шариковыми выводами части С-образных проводящих дорожек, размещенных через одну, расположены с опорной стороны сердечника и соединены с проводниками 2 изоляционного основания 1, а концы с шариковыми выводами остальных С-образных проводящих дорожек, расположенных со стороны верхнего основания сердечника 3, соединены с дополнительными проводниками 8, расположенными на дополнительном изоляционном основании 7.

Длина проводников на основании меньше ширины магнитного сердечника.

При определении количества проводящих С-образных дорожек для первичной обмотки учитывают магнитные характеристики сердечника с учетом большой плотности тока в обмотке, исходя из уравнения электромагнитной мощности.

Выполнение электрического трансформатора с дополнительной печатной платой позволяет коммутировать различным образом С-образные проводящие дорожки, расположенные своими концами на второй торцовой поверхности магнитного сердечника, что увеличивает возможность унификации. Расположение С-образных проводящих дорожек таким образом, что между четными расположены нечетные, отделенные друг от друга тонким изоляционным слоем и заполняющие всю поверхность сердечника, позволяет в два раза увеличить общее ко-

личество дорожек без увеличения габаритов, а это в свою очередь увеличивает максимальную индуктивность обмоток в значительное число раз, так как

$$L = \frac{W^2}{R_M}$$

где W — количество витков;

R_M — магнитное сопротивление цепи и увеличило возможности унификации.

При расчете возможности унификации, т. е. максимального возможного количества типоминиалов, образующихся по конструкции прототипа для одного сердечника, например со 100 проводящими С-образными дорожками $N = 10^8$, а при аналогичном расчете для предлагаемого электрического трансформатора, где для того же сердечника количество проводящих С-образных дорожек составляет 200, количество возможных типоминиалов составляет $N = 10^{18}$. Из этого следует, что при изготовлении предлагаемых магнитных сердечников со стандартным максимальным количеством проводящих С-образных дорожек с шариковыми выводами на концах централизованно, на вновь организованных или реконструированных предприятиях-изготовителях сердечников, анулируются намоточные участки на всех предприятиях изготовителя аппаратуры. Это позволит разработчикам просто создавать любые типоминиалы трансформаторов путем создания необходимой топологии печатных схем. Кроме того, внедрение предлагаемого электрического трансформатора в масштабе страны позволяет сократить на 70–80% производство тонкой медной обмоточной проволоки используемой в настоящее время для намотки катушек трансформатора малой мощности.

Предлагаемая конструкция электрического трансформатора позволяет сократить потребление меди на создание проводящих С-образных дорожек, так как они располагаются на сердечнике в один слой, что обеспечивает хорошее охлаждение и облегчает тепловой режим работы трансформатора и в свою очередь допускает повышение плотности тока в обмотках до 300–350 А/мм² и выше.

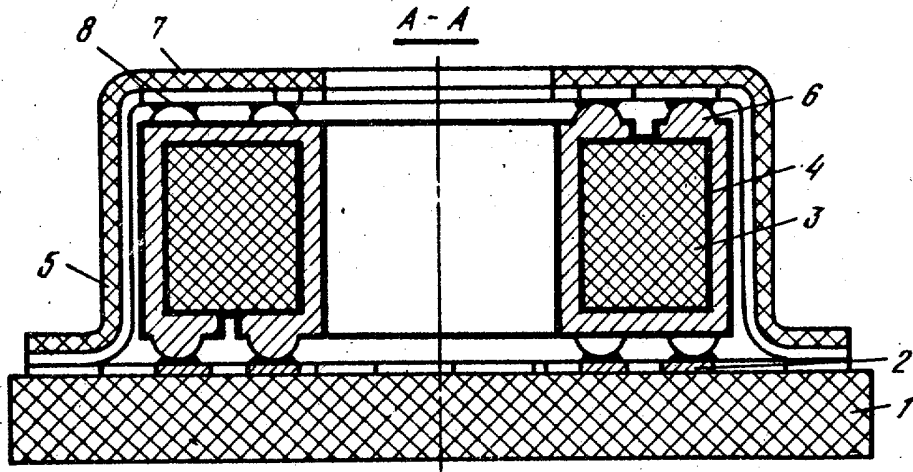


Fig. 2

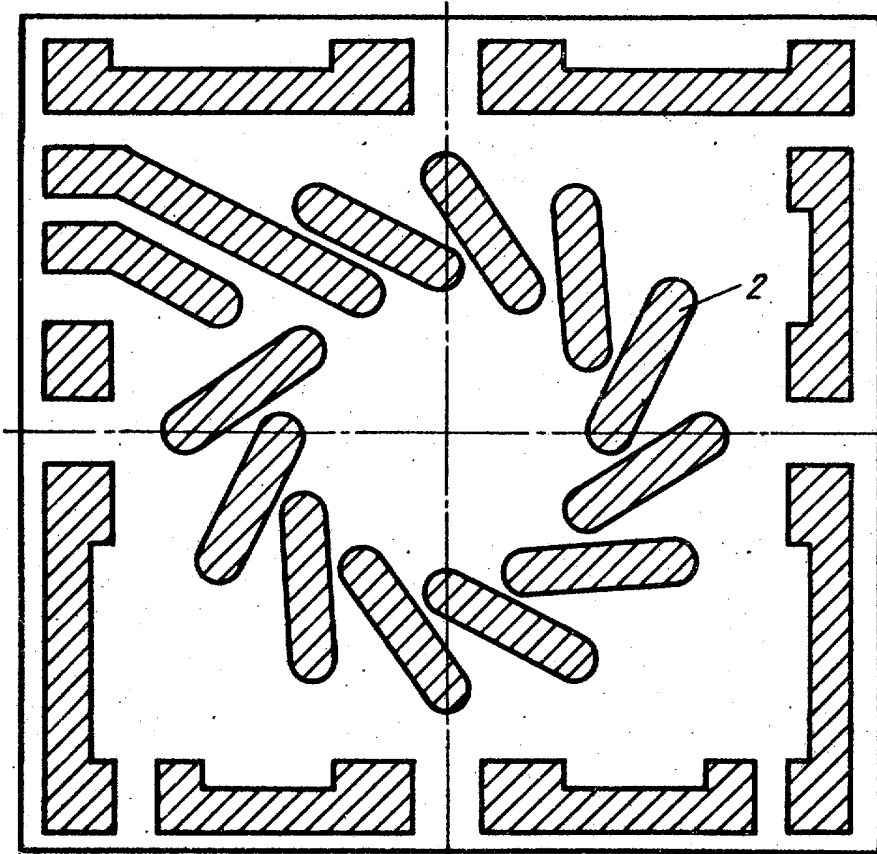
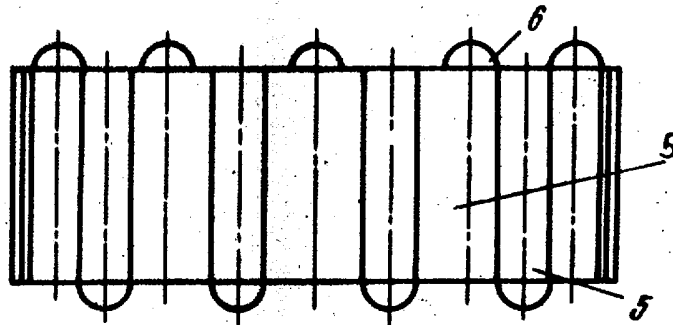


Fig. 3



Фиг. 4

Редактор О. Сопко Составитель Ф. Чиркина
Техред В. Далекодей Корректор А. Дзятко

Заказ 6939/54 Тираж 703 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.