Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Transformator, insbesondere einen Klein- oder Sicherheitstransformator gemäß Oberbegriff des Anspruches 1, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Transformators gemäß Oberbegriff des Anspruchs 5.

Nach der DE-A 22 08 457 ist es bekannt, eine erste Wicklung eines Transformators auf einen durch Spritzgießen aus Kunststoff hergestellten Spulenkörper zu wickeln, der einen Hohlraum für einen Transformatorschenkel einschließt und an seinen Enden mit Rückhalteflanschen für die Wicklung versehen ist. Um eine auf die erste Wicklung aufzubringende zweite Wicklung von der ersten Wicklung zu isolieren, ist ein dazwischen anzuordnender zweiter Spulenkörper vorgesehen, der ebenfalls durch Spritzgießen aus Kunststoff hergestellt ist. Dieser zweite Spulenkörper ist zweiteilig. Jedes seiner beiden Teile hat - in Richtung der Spulenachse gesehen - C-Form. Die beiden C-förmigen Teile werden auf die erste Wicklung geschoben, so daß sich ihre Enden überlappen. Auch die beiden C-förmigen Teile des zweiten Spulenkörpers haben an ihren Enden Rückhalteflansche für die auf Ihnen aufgewickelte zweite Wicklung.

Die Europa-Norm DIN VDE 0551 Teil 1/09.89 für Trenn- und Sicherheitstransformatoren schreibt für eine bestimmte Transformatorleistung vor, daß Spulenkörper der vorstehend beschriebenen Art, d. h. solche, die durch Spritzgießen aus Kunststoff hergestellt werden, aus Sicherheitsgründen eine Wanddicke von mindestens 1 mm haben müssen. Bei kleinen Transformatoren und Spulen, wie sie z. B für elektrische Geräte, wie Leuchten (insbesondere Halogenlampen), Spielzeuge, Rasierapparate, u.s.w. eingesetzt werden, ist jedoch eine solche Wanddicke unerwünscht, da sie der hier bestehenden Forderung nach Baugrößen-Minimierung entgegensteht.

Die oben erwähnte Norm erlaubt es auch bei gleicher Leistung, die Wanddicke des Spulenkörpers geringer als 1 mm zu machen, wenn der Spulenkörper aus mindestens drei Schichten bzw. Lagen besteht und die geforderten Isoliereigenschaften erfüllt. Die Norm empfiehlt beispielsweise einen Spulenkörper dadurch herzustellen, daß ein an seinen beiden längsrändern gefiedertes oder perforiertes Folienband in vier Lagen auf einen Wickelkern gewickelt wird, derart, daß sich die gefiederten bzw. perforierten Randbereiche nach oben biegen, wodurch sich im Querschnitt ein U-Profil mit seitlichen Randflanschen für den Spulenkörper ergibt. Aufgrund der Randeinschnitte (Fiederung) bzw. Perforation im Randbereich ergeben sich jedoch in jeder Lage Luftspalte, d. h. Stellen verminderter Isolation. Diese sind die Ursache dafür, daß - wie Versuche ergeben haben - so hergestellte Spulenkörper die geforderten Isoliereigenschaften bisweilen nicht erfüllen.

Die DE-A-31 07 059 beschreibt einen Spulenkörper, der aus einem mehrlagigen Isolierbandwickel hergestellt ist und ebenfalls im Querschnitt U-Profil hat.

Der drei - oder mehrlagig gewickelte Isolierbandwikkel kann durch plastische Verformung seiner Enden umgeformt und anschließend auf die Primärwicklung aufgebracht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator mit einem normgerechten Spulenkörper zu schaffen, der eine wesentlich geringere Wandstärke als 1 mm aufweist und vor allem im Bereich der U-Schenkel einwandfrei Isolationswerte gewährleistet.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 5 gelöst.

Dadurch, daß der äußere Spulenkörper des erfindungsgemäßen Transformators aus mehreren Schalen besteht, wird der Norm genüge getan. Die Wanddicke der Schalen kann so gewählt werden, daß die Gesamtdicke der übereinanderliegenden Schalen erheblich unter 1 mm liegt.

Die Formstabilität einerseits und die plastische Verformbarkeit andererseits gewährleisten, daß die Schalen zu dem ringförmigen Spulenkörper zusammengefügt werden können. Jede der Schalen weist lediglich eine Unterbrechung an ihrem Umfang auf.

Vorzugsweise werden für einen Spulenkörper gleichartige Schalen verwendet. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

Eine andere zweckmäßige Weiterbildung kann darin bestehen, daß zwischen mindestens zwei Schalen eine Metallfolie, vorzugsweise eine Kupferfolie eingelegt ist. Auf diese Weise kann eine elektrische Abschirmung der übereinanderliegenden Wicklungen gewährleistet werden. Um eine Luftspaltbildung zu vermeiden sind die Schalen so ausgebildet, daß sich die durch die Unterbrechung gebildeten Enden im zusammengesetzten Zustand des Spulenkörpers überlappen.

Die Schalen oder Teilschalen können aus thermoplastischem Material bestehen, welches ein Herstellen durch plastisches Verformen ermöglicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Transformators wird durch die Merkmale des Anspruches 5 beschrieben.

So besteht eine Möglichkeit zur Herstellung eines Spulenkörpers des Transformators darin, daß aus einem ebenen Folienband durch plastisches Verformen gerade U-Profile hergestellt werden, daß aus den U-Profilen durch plastisches Verformen ringförmige Schalen oder C-förmige Teilschalen hergestellt werden, und daß aus den ringförmigen Schalen oder C-förmigen Teilschalen dann, gegebenenfalls unter Dazwischenlegen einer Metallfolie, insbesondere einer Kupferfolie, der Spulenkörper zusammengesetzt wird.

Es ist auch möglich, daß gleichzeitig mehrere U-Profile und daraus mehrere ringförmige Schalen oder C-förmige Teil schalen aus mehreren übereinanderliegenden ebenen Folienbändern in einem Arbeitsgang durch plastisches Verformen hergestellt werden.

Alternativ zu der letztgenannten Möglichkeit können bei Verwendung von ringförmigen Schalen diese nacheinander durch plastisches Aufbiegen an den Unterbre-

chungen geöffnet und übereinandergeschoben werden. Dies kann dabei so erfolgen, daß die Unterbrechungen alle an der gleichen Stelle des Spulenkörpers zu liegen kommen oder aber wechselweise an gegenüberliegenden Stellen.

Über das erfindungsgemäße Verfahren kann ein Folienmaterial mit einer Wanddicke von weniger als 100 µm, z. B. 80 µm verwendet werden, so daß sich eine sehr dünne Wandung für den Spulenkörper ergibt und deshalb mehr Raum für die Wicklung zur Verfügung steht. Bei einem dreilagigen Spulenkörper läßt sich somit beispielsweise eine Gesamtwanddicke von weniger als 300 µm erreichen. Dieser Spulenkörper hat gegenüber dem von der Norm empfohlenen durch Wickeln aus Folienband hergestellten Spulenkörper den Vorteil, daß Lücken in der Isolation ausgeschlossen sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 einen Transformator mit zwei auf Spulenkörpern gewickelten übereinanderliegenden Wicklungen;
Figur 2 eine perspektivische Darstellung des inneren Spulenkörpers aus Figur 1 mit darauf befindlicher Wicklung sowie einer Explosionsdarstellung des äußeren Spulenkörpers ohne Wicklung;
Figur 3 eine erste Ausführungsform des Spulenkörpers des erfindungsgemäßen Transformators in Seitenansicht;
Figur 4 eine zweite Ausführungsform des des erfindungsgemäßen Transformators Spulenkörpers in Seitenansicht.

Figur 1 zeigt einen Transformator 1 mit einem Eisenkern 2, einer ersten Wicklung 3 und einer zweiten Wicklung 4. Die erste Wicklung3 ist auf einen inneren Spulenkörper 5A aufgewickelt, der eine Öffnung 10 umschließt, durch die sich ein Schenkel 6 des Transformatorkernes erstreckt. Die zweite Wicklung 4 befindet sich auf einem äußeren Spulenkörper 5B, der auf der ersten Wicklung 3 angeordnet ist. Mit 7 ist die Wickelachse der beiden Wicklungen 3, 4 bezeichnet.

Figur 2 zeigt den inneren Spulenkörper 5A mit der Wicklung 3 in perspektivischer Darstellung. Dieser innere Spulenkörper 5A ist hinsichtlich seines Aufbaus so ausgebildet, wie dies nachfolgend im Zusammenhang mit dem äußeren Spulenkörper 5B beschrieben wird.

Der äußere Spulenkörper 5B besteht gemäß Figur 2 aus zwei Teilkörpern 5Ba und 5Bb. Die beiden Teilkörper bestehen ihrerseits jeweils aus mehreren Teilschalen, von denen in Figur 2 jeweils nur zwei dargestellt sind. Die Teilschalen 5Ba1 und 5Ba2 bilden den Teilkörper 5Ba. Die Teilschalen 5Bb1 und 5Bb2 bilden den Teilkörper 5Bb.

Jede der Teilschalen besteht aus einer im Querschnitt U-förmigen thermoplastisch verformbaren Folie, wobei der Steg des U-Profils mit 9 und die Randflansche mit 11 bezeichnet sind. Wie die Pfeile andeuten, werden die Teilschalen 5Ba1 und 5Ba2 einerseits zur Bildung des Teilkörpers 5Ba übereinandergeschoben. In gleicher Weise werden die Teilschalen 5Bb1 und 5Bb2 zur Bildung des Teilkörpers 5Bb übereinandergeschoben. Die beiden Teilkörper 5Ba und 5Bb werden dann zur Bildung des äußeren Spulenkörpers 5B auf den inneren Spulenkörper 5A aufgeschoben, derart, daß sich die aufeinandertreffenden Enden überlappen.

In Figur 3 ist ein Spulenkörper 5 gezeigt, der in gleicher Weise wie die Spulenkörper 5A und 5B in den Figuren 1 und 2 aufgebaut ist. Der Spulenkörper 5 besteht hier aus zwei C-förmigen Teilkörpern 5a und 5b, die mit ihren Enden 15 gegeneinander gesetzt sind, derart, daß sie sich in einem Überlappungsbereich Ü überlappen. Der Teilkörper 5a besteht aus drei schachtelförmig ineinander angeordneten Teilschalen 5a1, 5a2 und 5a3. Der Teilkörper 5b besteht aus drei schachtelförmig ineinander angeordneten Teilschalen 5b1, 5b2 und 5b3. Jede der Teilschalen hat wiederum U-Profil und besteht aus einer thermoplastisch verformbaren Folie. Der Spulenkörper 5 hat infolge der gegeneinander gesetzten C-förmigen Teilkörper 5a, 5b zwei Unterbrechungen 18.

Figur 4 zeigt einen Spulenkörper 5C, der nur eine Unterbrechung 18 hat. Er besteht aus drei schichtartig übereinander angeordneten bzw. schachtelartig ineinander angeordneten ringförmigen Schalen 5c1, 5c2 und 5c3. Jede der Schalen hat im Querschnitt U-Profil und besteht aus einer thermoplastisch verformbaren Kunststoffolie. Die Schalen sind in sich formstabil, jedoch plastisch verformbar. Insbesondere können sie aufgebogen werden, indem ihre Enden 15 voneinander wegbewegt werden. In der so geöffneten Form können sie über die anderen Schalen gestülpt und ineinander verschachtelt werden. Wie man der Figur 4 entnehmen kann, sind die Enden 15 der Schalen wechselweise zusammengesteckt und bilden einen Überlappungsbereich Ü.

Zwischen den Schalen bzw. Teilschalen aller Ausführungsformen kann noch eine Metallfolie, insbesondere eine Kupferfolie eingelegt werden, um dadurch eine Abschirmung für die Wicklungen gegenüber anderen Wicklungen oder gegenüber dem Eisenkern zu schaffen.

Patentansprüche

1. Transformator, insbesondere Klein- oder Sicherheitstransformator,
mit einem inneren sowie einem äußeren ringförmig gestalteten, aus elektrisch isolierendem Material bestehenden Spulenkörper (5A, 5B), die bei einer die Ringachse (7) enthaltenden Schnittebene einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweisen, wobei die U-Schenkel (11) der Spulenkörper (5A, 5B) von der Ringachse (7) wegweisen und Randflansche für eine Transformatorwicklung bilden, der innere Spulenkörper (5A) einen Hohlraum (10) zur Aufnahme

* C L M S *

chungen geöffnet und übereinandergeschoben werden. Dies kann dabei so erfolgen, daß die Unterbrechungen alle an der gleichen Stelle des Spulenkörpers zu liegen kommen oder aber wechselweise an gegenüberliegenden Stellen.

Über das erfindungsgemäße Verfahren kann ein Folienmaterial mit einer Wanddicke von weniger als 100 µm, z. B. 80 µm verwendet werden, so daß sich eine sehr dünne Wandung für den Spulenkörper ergibt und deshalb mehr Raum für die Wicklung zur Verfügung steht. Bei einem dreilagigen Spulenkörper läßt sich somit beispielsweise eine Gesamtwanddicke von weniger als 300 µm erreichen. Dieser Spulenkörper hat gegenüber dem von der Norm empfohlenen durch Wickeln aus Folienband hergestellten Spulenkörper den Vorteil, daß Lücken in der Isolation ausgeschlossen sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 einen Transformator mit zwei auf Spulenkörpern gewickelten übereinanderliegenden Wicklungen;
Figur 2 eine perspektivische Darstellung des inneren Spulenkörpers aus Figur 1 mit darauf befindlicher Wicklung sowie einer Explosionsdarstellung des äußeren Spulenkörpers ohne Wicklung;
Figur 3 eine erste Ausführungsform des Spulenkörpers des erfindungsgemäßen Transformators in Seitenansicht;
Figur 4 eine zweite Ausführungsform des des erfindungsgemäßen Transformators Spulenkörpers in Seitenansicht.

Figur 1 zeigt einen Transformator 1 mit einem Eisenkern 2, einer ersten Wicklung 3 und einer zweiten Wicklung 4. Die erste Wicklung3 ist auf einen inneren Spulenkörper 5A aufgewickelt, der eine Öffnung 10 umschließt, durch die sich ein Schenkel 6 des Transformatorkernes erstreckt. Die zweite Wicklung 4 befindet sich auf einem äußeren Spulenkörper 5B, der auf der ersten Wicklung 3 angeordnet ist. Mit 7 ist die Wickelachse der beiden Wicklungen 3, 4 bezeichnet.

Figur 2 zeigt den inneren Spulenkörper 5A mit der Wicklung 3 in perspektivischer Darstellung. Dieser innere Spulenkörper 5A ist hinsichtlich seines Aufbaus so ausgebildet, wie dies nachfolgend im Zusammenhang mit dem äußeren Spulenkörper 5B beschrieben wird.

Der äußere Spulenkörper 5B besteht gemäß Figur 2 aus zwei Teilkörpern 5Ba und 5Bb. Die beiden Teilkörper bestehen ihrerseits jeweils aus mehreren Teilschalen, von denen in Figur 2 jeweils nur zwei dargestellt sind. Die Teilschalen 5Ba1 und 5Ba2 bilden den Teilkörper 5Ba. Die Teilschalen 5Bb1 und 5Bb2 bilden den Teilkörper 5Bb.

Jede der Teilschalen besteht aus einer im Querschnitt U-förmigen thermoplastisch verformbaren Folie, wobei der Steg des U-Profils mit 9 und die Randflansche mit 11 bezeichnet sind. Wie die Pfeile andeuten, werden die Teilschalen 5Ba1 und 5Ba2 einerseits zur Bildung des Teilkörpers 5Ba übereinandergeschoben. In gleicher Weise werden die Teilschalen 5Bb1 und 5Bb2 zur Bildung des Teilkörpers 5Bb übereinandergeschoben. Die beiden Teilkörper 5Ba und 5Bb werden dann zur Bildung des äußeren Spulenkörpers 5B auf den inneren Spulenkörper 5A aufgeschoben, derart, daß sich die aufeinandertreffenden Enden überlappen.

In Figur 3 ist ein Spulenkörper 5 gezeigt, der in gleicher Weise wie die Spulenkörper 5A und 5B in den Figuren 1 und 2 aufgebaut ist. Der Spulenkörper 5 besteht hier aus zwei C-förmigen Teilkörpern 5a und 5b, die mit ihren Enden 15 gegeneinander gesetzt sind, derart, daß sie sich in einem Überlappungsbereich Ü überlappen. Der Teilkörper 5a besteht aus drei schachtelförmig ineinander angeordneten Teilschalen 5a1, 5a2 und 5a3. Der Teilkörper 5b besteht aus drei schachtelförmig ineinander angeordneten Teilschalen 5b1, 5b2 und 5b3. Jede der Teilschalen hat wiederum U-Profil und besteht aus einer thermoplastisch verformbaren Folie. Der Spulenkörper 5 hat infolge der gegeneinander gesetzten C-förmigen Teilkörper 5a, 5b zwei Unterbrechungen 18.

Figur 4 zeigt einen Spulenkörper 5C, der nur eine Unterbrechung 18 hat. Er besteht aus drei schichtartig übereinander angeordneten bzw. schachtelartig ineinander angeordneten ringförmigen Schalen 5c1, 5c2 und 5c3. Jede der Schalen hat im Querschnitt U-Profil und besteht aus einer thermoplastisch verformbaren Kunststoffolie. Die Schalen sind in sich formstabil, jedoch plastisch verformbar. Insbesondere können sie aufgebogen werden, indem ihre Enden 15 voneinander wegbewegt werden. In der so geöffneten Form können sie über die anderen Schalen gestülpt und ineinander verschachtelt werden. Wie man der Figur 4 entnehmen kann, sind die Enden 15 der Schalen wechselweise zusammengesteckt und bilden einen Überlappungsbereich Ü.

Zwischen den Schalen bzw. Teilschalen aller Ausführungsformen kann noch eine Metallfolie, insbesondere eine Kupferfolie eingelegt werden, um dadurch eine Abschirmung für die Wicklungen gegenüber anderen Wicklungen oder gegenüber dem Eisenkern zu schaffen.

Patentansprüche

1. Transformator, insbesondere Klein- oder Sicherheitstransformator,
mit einem inneren sowie einem äußeren ringförmig gestalteten, aus elektrisch isolierendem Material bestehenden Spulenkörper (5A, 5B), die bei einer die Ringachse (7) enthaltenden Schnittebene einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweisen, wobei die U-Schenkel (11) der Spulenkörper (5A, 5B) von der Ringachse (7) wegweisen und Randflansche für eine Transformatorwicklung bilden, der innere Spulenkörper (5A) einen Hohlraum (10) zur Aufnahme

* C L M S *

eines Kernschenkels (6) umschließt, und der äußere Spulenkörper (5B) formstabil und unter Krafteinwirkung plastisch verformbar ist sowie an mindestens einer Stelle seines Umfanges eine Unterbrechung (18) aufweist, wobei die durch die Unterbrechung (18) gebildeten Enden (15) überlappen, und
mit einer auf den innneren Spulenkörper (5A) aufgewickelten ersten Transformatorwicklung (3) und einer auf den äußeren Spulenkörper (5B) aufgewikkelten zweiten Transformatorwicklung (4), wobei die erste Transformatorwicklung (3) durch den äußeren Spulenkörper (5B) von der zweiten Transformatorwicklung (4) elektrisch isoliert ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der äußere Spulenkörper aus mindestens zwei schichtartig übereinander angeordneten ringförmigen Schalen (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) besteht, von denen jede für sich formstabil und unter Krafteinwirkung z.B. durch Aufbiegen plastisch verformbar ist und jeweils nur eine Unterbrechung (18) an ihrem Umfang aufweist.

2. Transformator nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schalen (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) gleichartig sind.

3. Transformator nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen mindestens zwei Schalen eine Metallfolie, vorzugsweise eine Kupferfolie, eingelegt ist.

4. Transformator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schalen aus thermoplastischem Material bestehen.

5. Verfahren zur Herstellung eines Transformators, insbesondere eines Klein- oder Sicherheitstransformators,
wobei auf einen inneren aus elektrisch isolierendem Material bestehenden und einen Hohlraum zur Aufnahme eines Kernschenkels (6) umschließenden inneren Spulenkörper (5A) eine erste Transformatorwicklung (3) gewickelt wird, ein äußerer Spulenkörper (5B) auf die erste Transformatorwicklung (3) gesetzt wird und auf den äußeren Spulenkörper (5B) eine zweite Transformatorwicklung (4) gewickelt wird, wobei die erste Transformatorwicklung (3) durch den äußeren Spulenkörper (5B) von der zweiten Transformatorwicklung (4) elektrisch isoliert ist, und wobei der äußere Spulenkörper (5B) bei einer die Ringachse (7) enthaltenden Schnittebene einen etwa U-förmigen Querschnitt hat, wobei die U-Schenkel (11) von der Ringachse (7) wegweisen und Randflansche für die Wicklung bilden,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus einem ebenen Folienband durch plastisches Verformen U-Profile hergestellt werden,
daß aus den U-Profilen durch plastisches Verformen ringförmige Schalen (5c, 5c1, 5c2, 5c3) oder C-förmige Teilschalen (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2) hergestellt werden, die jede für sich ohne Krafteinwirkung formstabil und unter Krafteinwirkung plastisch verformbar sind,
daß aus den ringförmigen Schalen (5c, 5c1, 5c2, 5c3) oder C-förmigen Teilschalen (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2) der äußere Spulenkörper zusammengesetzt wird, indem mindestens zwei ringförmige Schalen (5c1, 5c2, 5c3) übereinander geschoben werden bzw. mindestens zwei C-förmige Teilschalen (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) zusammengeschoben werden, so daß ihre Enden (15) überlappen, und anschließend mindestens zwei weitere C-förmige Teilschalen (5Ba1, 5Bb1, 5Ba2, 5Bb2, 5a2, 5b2, 5a3, 5b3) über die ersten C-förmigen Teilschalen (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) geschoben werden, so daß auch deren Enden (15) überlappen, und
daß die Schalen oder Teilschalen des äußeren Spulenkörpers (5B) über die erste Transformatorwicklung (3) geschoben werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß gleichzeitig mehrere U-Profile und daraus mehrere ringförmige Schalen oder C-förmige Teilschalen aus mehreren übereinanderliegenden ebenen Folienbändern in einem Arbeitsgang durch plastisches Verformen hergestellt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung von ringförmigen Schalen diese nacheinander durch plastisches Aufbiegen an den Unterbrechungen geöffnet und übereinandergeschoben werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ringförmigen Schalen nacheinander so übereinandergeschoben werden, daß die Unterbrechungen wechselweise an gegenüberliegenden Stellen des äußeren Spulenkörpers zu liegen kommen.

Claims

1. Transformer, in particular miniature or safety transformer,
having an inner and an outer coil former (5A, 5B), configured to be ring-shaped, of electrically insulat-

ing material, which at a sectional plane containing the ring axis (7) have an approximately U-shaped cross-section, the U-limbs (11) of the coil formers (5A, 5B) pointing away from the ring axis (7) and forming edge flanges for a transformer winding, the inner coil former (5A) surrounding a cavity (10) for receiving a core limb (6), and the outer coil former (5B) being dimensionally stable and elastically deformable under stress and having an interruption (18) at at least one position on its circumference, the ends (15) formed by the interruption (18) overlapping, and
having a first transformer winding (3) wound on the inner coil former (5A) and a second transformer winding (4) wound on the outer coil former (5B), the first transformer winding (3) being electrically insulated from the second transformer winding (4) by the outer coil former (5B),
characterised in that,
the outer coil former consists of at least two ring-like shells (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) superimposed over one another in a layered fashion, of which each is in itself dimensionally stable and elastically deformable under stress, e.g. by bending apart, and has only one interruption (18) at its circumference.

2. Transformer according to claim 1, characterised in that the shells (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) are similar.

3. Transformer according to claim 1 or 2, characterised in that a metal foil, preferably a copper foil, is inserted between at least two shells.

4. Transformer according to any preceding claim, characterised in that the shells are of thermoplastic material.

5. Process for manufacturing a transformer, in particular a miniature or safety transformer,
a first transformer winding (3) being wound on an inner coil former (5A) of electrically insulating material and surrounding a cavity for receiving a core limb (6), an outer coil former (5B) being placed on the first transformer winding (3) and a second transformer winding (4) being wound on the outer coil former (5B), the first transformer winding (3) being electrically insulated from the second transformer winding (4) by means of the outer coil former (5B), and the outer coil former (5B) having at a sectional plane containing the ring axis (7) an approximately U-shaped cross-section, the U-limbs (11) pointing away from the ring axis (7) and forming edge flanges for the winding,
characterised in that,
U-sections are made from a flat strip of foil by plastic forming,
in that ring-shaped shells (5c, 5c1, 5c2, 5c3) or C-shaped part-shells (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2) are made from the U-sections by plastic forming, each being in itself dimensionally stable in the absence of stress and elastically deformable under stress,
in that the outer coil former is assembled from the ring-shaped shells (5c, 5c1, 5c2, 5c3) or C-shaped part-shells (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2), at least two ring-shaped shells (5c1, 5c2, 5c3) being pushed over one another or at least two C-shaped part-shells (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) being pushed together so that their ends (15) overlap, and then at least two further C-shaped part-shells (5Ba1, 5Bb1, 5Ba2, 5Bb2, 5a2, 5b2, 5a3, 5b3) being pushed over the first C-shaped part-shells (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) so that their ends also overlap, and
in that the shells or part-shells of the outer coil former (5B) are pushed over the first transformer winding (3).

6. A process according to claim 5, characterised in that a plurality of U-sections, and therefrom a plurality of ring-shaped shells or C-shaped part-shells are simultaneously made from a plurality of superimposed flat strips of foil by plastic forming in a single process step.

7. A process according to claim 6, characterised in that when ring-shaped shells are used these are successively opened by elastic bending apart at the interruptions and pushed over one another.

8. A process according to claim 7, characterised in that the ring-shaped shells are successively pushed over one another in such a way that the interruptions come to lie alternately at opposite positions of the outer coil former.

Revendications

1. Transformateur, notamment petit transformateur ou transformateur de sécurité, avec des corps de bobine (5A, 5B) intérieur et extérieur annulaires en matériau électriquement isolant qui, dans un plan contenant l'axe (7) de l'anneau, présentent une section transversale sensiblement en forme de U, les branches (11) des U des corps de bobine (5A, 5B) étant orientées dans la direction opposée à l'axe (7) de l'anneau et formant des joues pour un enroulement de transformateur, le corps de bobine (5A) intérieur délimitant une cavité (10) destinée à recevoir une branche (6) de noyau et le corps de bobine (5B) extérieur présentant une stabilité de forme mais pouvant être déformé plastiquement sous l'action d'une force et comportant en au moins un point de son pourtour une discontinuité (18), les extrémités

* C L M S *

(15) formées par la discontinuité (18) se chevauchant, et avec un premier enroulement (3) de transformateur enroulé sur le corps de bobine (5A) intérieur et un second enroulement (4) de transformateur enroulé sur le corps de bobine (5B) extérieur, le premier enroulement (3) de transformateur étant isolé électriquement du second enroulement (4) de transformateur par le corps de bobine (5B) extérieur, caractérisé par le fait que le corps de bobine extérieur se compose d'au moins deux coquilles (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) annulaires disposées en couches l'une sur l'autre, parmi lesquelles chacune est intrinsèquement indéformable et peut être déformée plastiquement sous l'action de forces, par exemple par écartement et ne présente chaque fois qu'une seule discontinuité (18) sur son pourtour.

2. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les coquilles (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a1, 5a2, 5a3, 5b1, 5b2, 5b3, 5c1, 5c2, 5c3) sont identiques.

3. Transformateur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait qu'une feuille métallique, de préférence une feuille de cuivre est insérée entre au moins deux coquilles.

4. Transformateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les coquilles sont en matériau thermoplastique.

5. Procédé de fabrication d'un transformateur, en particulier d'un petit transformateur ou d'un transformateur de sécurité, selon lequel, sur un corps de bobine (5A) intérieur en matériau électriquement isolant qui définit une cavité destinée à recevoir une branche (6) de noyau on enroule un premier enroulement (3) de transformateur, on place sur le premier enroulement (3) de transformateur un corps de bobine (5B) extérieur et on enroule sur le corps de bobine (5B) extérieur un second enroulement (4) de transformateur, le premier enroulement (3) de transformateur étant isolé électriquement du second enroulement (4) de transformateur par le corps de bobine (5B) extérieur, le corps de bobine (5B) extérieur présentant dans un plan qui contient l'axe (7) des anneaux une section transversale sensiblement en forme de U et les branches (11) du U étant orientées dans la direction opposée à l'axe (7) des anneaux et formant des joues pour l'enroulement, caractérisé par le fait qu'à partir d'un matériau plan en bande on fabrique par formage plastique des profilés en U, par le fait qu'à partir des profilés en U on réalise par formage plastique des coquilles (5c, 5c1, 5c2, 5c3) annulaires ou des parties de coquille (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2) en forme de C qui, en l'absence d'effort appliqué, présentent une forme stable et peuvent être déformées plastiquement sous l'action de forces, par le fait qu'à partir des coquilles (5c, 5c1, 5c2, 5c3) annulaires ou des parties de coquille (5Aa, 5Ab, 5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2) en forme de C on assemble le corps de bobine extérieur en enfilant l'une sur l'autre au moins deux coquilles (5c1, 5c2, 5c3) annulaires ou au moins deux parties de coquille (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) en forme de C de manière telle que leurs extrémités (15) se chevauchent, puis on enfile sur les premières parties de coquille (5Aa, 5Ab, 5a1, 5b1) en forme de C au moins deux parties de coquille (5Ba1, 5Ba2, 5Bb1, 5Bb2, 5a2, 5b2, 5a3, 5b3) en forme de C supplémentaires de manière telle que leurs extrémités se chevauchent et par le fait que l'on enfile les coquilles ou les parties de coquille du corps de bobine (5B) extérieur sur le premier enroulement (3) de transformateur.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'on fabrique simultanément, par formage plastique, en une opération unique, à partir de plusieurs bandes planes disposées l'une sur l'autre, plusieurs profilés en U et à partir de ceux-ci plusieurs coquilles annulaires ou plusieurs parties de coquille en forme de C.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que lorsqu'on utilise des coquille annulaires, on ouvre celles-ci successivement par formage plastique au niveau des discontinuités et on les enfile l'une sur l'autre.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'on enfile les coquilles annulaires successivement l'une sur l'autre de manière telle que les discontinuités soient disposées en alternance en des points opposés du corps de bobine extérieur.