

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Hochspannungstransformator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiger Transformator enthält eine Vielzahl von in Kammern eines Spulenkörpers liegenden Teilwicklungen und eine etwa gleich große Zahl von Dioden, die schaltungstechnisch jeweils zwischen den Teilwicklungen und räumlich am äußeren Rand des Spulenkörpers zwischen den Teilwicklungen liegen. Da sowohl die Kammern mit den Teilwicklungen als auch die Dioden einen Platz in Axialrichtung des Spulenkörpers benötigen, ergibt sich insbesondere bei einer Vielzahl von Teilwicklungen und Dioden ein entsprechend langer Spulenkörper, wodurch der Raumbedarf erhöht und die Kopplung verringert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Unterbringung einer Vielzahl von Dioden zu ermöglichen, ohne daß der Gesamt-Platzbedarf des Spulenkörpers mit den Teilwicklungen und Dioden nennenswert erhöht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Es ist auch ein Hochspannungstransformator mit einer Hochspannungswicklung in einem Kammerspulenkörper bekannt (EP-A-0 033 450), bei dem an einer Stelle der äußeren Wandung einer Kammerwand zwei in Reihe geschaltete Dioden liegen, die schaltungstechnisch eine zwischen zwei Teilwicklungen liegende Diode darstellen. Die Reihenschaltung der beiden Dioden erfolgt aus Gründen der Spannungsfestigkeit, weil eine einzige Diode keine ausreichende Spannungsfestigkeit für die Impulsspannung an der Hochspannungswicklung hat.

Es ist ferner ein Hochspannungstransformator bekannt (EP-A-0 201 335), bei dem am äußeren Rand eines Kammerspulenkörpers mehrere in Axialrichtung gegeneinander versetzte Dioden angeordnet sind, die schräg zur Umfangrichtung des Spulenkörpers verlaufen und sich somit je in Axialrichtung des Spulenkörpers erstrecken. Durch diese Lösung wird der Aufwand für eine automatische Herstellung des Spulenkörpers vereinfacht und insbesondere der radiale Abstand der Anschlußdrähte der relativ langen Dioden vom Spulenkörper verringert.

Bei der Erfindung sind also jeweils über einen Umfang des Spulenkörpers mehrere, über den Umfang verteilte Diode ohne gegenseitigen Versatz in Axialrichtung angeordnet. Wenn z.B. vier Dioden am äußeren Rand einer Kammerwand angeordnet sind, beträgt der Platzbedarf für die Dioden in Axialrichtung nur noch ein Viertel des Platzbedarfes der bekannten Lösungen, bei denen jeweils auf einer Kammerwand nur eine Diode liegt. Dadurch, daß der Gesamt-Platzbedarf für die Dioden in Axialrichtung des Spulenkörpers verringert wird, wird auch die Gesamtlänge des Spulenkörpers verringert. Dadurch läßt sich wiederum eine erhöhte Kopplung zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung erzielen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist jeweils eine Kammerwand mit einer von ihrem äußeren Rand tangential zum Kammergrund verlaufenden rampenförmigen Aussparung ohne vollständige Unterbrechung der Kammerwand versehen, durch die der Wicklungsdraht von einem Diodenanschluß oder einem Stützpunkt zum Kammergrund geführt ist. Der Wicklungsdraht legt sich dann in die rampenförmige Aussparung ein und bekommt einen räumlichen Abstand von der in der Kammer befindlichen Wicklung. Dadurch wird insbesondere am oberen Wicklungsrand ein Abstand zwischen dem Wicklungsdraht und der Wicklung der Kammer geschaffen, die dort gegenüber dem Wicklungsdraht schon eine beträchtliche Spannung aufweist. Auf diese Weise kann die Spannungsfestigkeit der Wicklung erhöht werden.

Während jeweils z.B. vier Dioden auf einem Umfang entlang einer Kammerwand liegen, liegen die dazugehörigen Teilwicklungen zwangsläufig in Kammern, die in Axialrichtung des Spulenkörpers aufeinanderfolgen. Da schaltungstechnisch jeweils eine Diode zwischen zwei Teilwicklungen liegt, muß bei der Wicklung der Teilwicklungen in aufeinanderfolgenden Kammern der Wicklungsdraht jeweils zu einer Diode zurückgeführt werden. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt dieses in der Weise, daß in Axialrichtung des Spulenkörpers aufeinanderfolgende Kammern in einer solchen Reihenfolge gewickelt werden, daß sich die Leitungsdrähte von einer Diode oder von einem Stützpunkt zu einer Kammer nur über solche Kammern legen, die bereits vorher bewickelt sind. Obwohl somit die Teilwicklungen bestimmter Kammern von der zugeordneten Diode einen nennenswerten Abstand in Axialrichtung haben, wird auf diese Weise ein Wickelverfahren geschaffen das nach wie vor ein automatisches Wickeln ermöglicht. Abhängig von der Anzahl der in Axialrichtung des Spulenkörpers zwischen zwei Diodengruppen liegenden Kammern kann es daher vorteilhaft sein, verschiedene Gruppen von Kammern nacheinander mit entgegengesetztem Richtungssinn zur Axialrichtung zu wickeln, damit alle Kammern bewickelt werden können und sich beim Wickelvorgang in Axialrichtung des Spulenkörpers verlaufende Wicklungsdrähte immer nur über solche Kammern legen, die bereits bewickelt sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen, erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 im Prinzip die Anordnung mehrerer Dioden entlang des Umfangs des Spulenkörpers,

- Fig. 2 eine andere Ansicht von Fig. 1,
 Fig. 3 eine Weiterbildung von Fig. 2,
 Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel für eine Weiterbildung der Erfindung,
 Fig. 5 eine andere Ansicht von Fig. 4,
 5 Fig. 6 die Schaltung zwischen den Teilwicklungen in den Kammern und den Dioden,
 Fig. 7 das Wicklungsschema für ein erfindungsgemäßes Wickelverfahren und
 Fig. 8 - 10 eine besondere Ausbildung der Spulenkörper zur Erzielung einer festen Kopplung.

Fig. 1 zeigt einen Kammerspulenkörper 1, in dessen Kammern eine Vielzahl von Teilwicklungen des Hochspannungstransformators angeordnet ist. Am äußeren Rand des Steges 2 sind über den Umfang verteilt vier Hochspannungsgleichrichterdioden 3a, 3b, 3c, 3d angeordnet, die mit den Teilwicklungen in den Kammern verbunden sind. Über die Gesamtlänge des Spulenkörpers 1 sind mehrere derartige Anordnungen mit vier Dioden vorgesehen, wobei zwischen zwei derartigen Anordnungen drei bis fünf Kammern mit je einer Teilwicklung liegen.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf Fig. 1. Insgesamt sind drei Gruppen von je vier über den Umfang verteilten Dioden 3a - 3d vorgesehen. Jeweils zwischen zwei derartigen Gruppen von Dioden liegen vier Kammern 4, in denen sich die mit den Dioden verbundenen Teilwicklungen befinden. Die Kammern 4 sind durch Kammerwände 5 voneinander getrennt. Die Stege 2 haben eine Stärke von etwa 2 mm, die sich im wesentlichen durch den Durchmesser der Dioden 3 ergibt. Die Kammerwände haben eine geringere Stärke von etwa 1 mm, da sie nur zur Bildung der Kammern 4 und zur Erzielung der Hochspannungsfestigkeit dienen. Die Dioden 3 sind mit ihren Anschlußdrähten in formschlüssige Rastmittel am äußeren Rand jeweils eines Steges 2 eingesetzt. Die Wicklungsenden von den Wicklungen in den Kammern 4 sind um die Anschlußdrähte der Dioden 3 herumgewickelt, wodurch diese als Stützpunkte für die dünnen Wickeldrähte dienen.

Fig. 3 unterscheidet sich von Fig. 2 dadurch, daß die Dioden 3 nicht auf dem äußeren Rand des Steges 2 aufliegen, sondern in eine umlaufenden Nut 6 am äußeren Rand des Steges 2 eingesetzt sind. Durch diese Lösung wird durch die Dioden 3 der äußere Durchmesser des Spulenkörpers 1 nicht erhöht.

Fig. 4 zeigt zwei Kammern 4a und 4b mit Teilwicklungen 7a und 7b. Der am oberen Rand der Kammer 4a aus der Teilwicklung 7a austretende Wicklungsdraht 8a ist mit einem Anschluß der Diode 3 verbunden. An den anderen Anschluß der Diode 3 ist der Wicklungsdraht 8b der Teilwicklung 7b der Kammer 4b angeschlossen. Der Steg 2 zwischen den Kammern 4a und 4b ist mit einer rampenförmigen Aussparung 9 versehen, die an der oberen Kante des Steges 2 beginnt und sich tangential zum Kammergrund 11 erstreckt. Die Aussparung 9 ist so bemessen, daß der Steg 2 keine vollständige Unterbrechung aufweist. Es ist ersichtlich, daß der Wicklungsdraht 8b sich in die Aussparung 9 hineinlegt und dadurch einen Abstand von der Wicklung 7b bekommt. Das ist insbesondere im oberen Bereich der Wicklung 7b vorteilhaft, weil dort die Wicklung gegenüber dem Wicklungsdraht 8b bereits die volle Impulsspannung der Wicklung 7b führt. Trotz der Aussparung 9 behält der Steg 2 seine Isolationswirkung zwischen den Kammern 4a und 4b. Insbesondere wird sichergestellt, daß trotz der Aussparung 9 keine direkte Verbindung zwischen den Kammern 4a und 4b besteht, die Wicklungen 7a und 7b einander also nicht "direkt sehen können". Die rampenförmige Aussparung 9 ist ebenso an den Kammerwänden 5 vorgesehen, um auch dort einen Abstand des zum Kammergrund führenden Drahtes von der in der Kammer befindlichen Wicklung herzustellen.

In Fig. 5 ist die rampenförmige Aussparung 9 durch den schraffierten Bereich angedeutet. An der Stelle am äußeren Rand des Steges 2 oder der Kammerwand 5, wo die rampenförmige Aussparung 9 beginnt, ist ein Vorsprung 10 am Steg 2 oder an der Kammerwand 5 vorgesehen. Der Vorsprung 10 dient als Umlenkpunkt für den Wicklungsdraht 8b und sorgt dafür, daß der Wicklungsdraht 8b in die Aussparung 9 zu liegen kommt.

Fig. 6 zeigt im Prinzip die Schaltung zwischen den Dioden 3 und den Teilwicklungen 7 in den Kammern 4. Jeweils der Wicklungsdraht vom Kammergrund 11 ist mit der Anode der Diode und der Wicklungsdraht von oberster Lage in der Kammer 4 mit der Kathode der Diode 3 verbunden. Der Hochspannungsanschluß M1 mit der Hochspannung UH für die Bildröhre ist vom Kammergrund der letzten Teilwicklung 7 abgenommen. Die oberste Lage der ersten Teilwicklung 7 ist mit Erde verbunden, dargestellt durch den Stützpunkt M2.

Fig. 7 zeigt ein Wickelschema für einen Spulenkörper mit fünf Gruppen von drei oder vier Dioden gemäß Fig. 1, 2 und dazwischenliegenden drei bzw. vier bzw. fünf Kammern 4 gemäß Fig. 2. Durch die Wicklung soll eine Verbindung zwischen den Dioden 3 und den Teilwicklungen 7 gemäß Fig. 6 entstehen. Die Quadrate an den Elektroden der Dioden deuten jeweils die beiden Anschlußdrähte der Dioden oder die Stützpunkte an, an die die Wicklungsdrähte geführt sind. Dargestellt sind fünf breite Stege 2a - 2e, die je vier Dioden 3a - 3d tragen. Zwischen den Stegen 2a - 2e sind die durch die Kammerwände 5 gebildeten Kammern 4a - 4p ausgebildet, die je mit einer Teilwicklung 7 teilweise oder ganz gefüllt sind. Die Wicklung beginnt an dem mit M1 verbundenen Stützpunkt und wird zum Grund der Kammer 4a geführt. Der Wicklungsdraht vom oberen Kammerrand der Kammer 4a gelangt zur Kathode der Diode 3b des Steges 2a. Der Wicklungsdraht von der Anode der Diode 3b ist in die Kammer 4b eingeführt und der Wicklungsdraht von der obersten Lage der Wicklung der Kammer

4b gelangt an die Kathode der Diode 3c, deren Anode in den Kammergrund der Kammer 4c geführt ist. Auf diese Weise werden die Kammern 4a - 4p gewickelt, wobei gleichzeitig die Teilwicklungen mit den Anschlußdrähten der Dioden 3 verbunden werden. Es ist ersichtlich, daß sich die Anschlußdrähte jeweils von einem Anschluß der Diode 3 zur entsprechenden Kammer immer nur über solche Kammern legen, die bereits bewickelt sind. Dadurch wird ein automatisches Wickeln ermöglicht, obwohl die Anschlußdrähte zwischen jeweils der Diode und der Wicklung der zugehörigen Kammer sich in Axialrichtung des Spulenkörpers über mehrere Kammern erstrecken.

In der Kammer 4k ist angedeutet, daß der Wicklungsdraht zweimal in die Kammer 4k eintritt und zweimal aus der Kammer 4k austritt. Dadurch ist ein Abgriff innerhalb einer Wicklung für die Erzeugung der Fokussierspannung angedeutet. Die Fokussierspannung kann am Stützpunkt M3 abgegriffen werden, an den keine Diode 3 angeschlossen ist. Die Wicklung der Kammer 4l beginnt zunächst genauso wie die Wicklung der Kammern 4a, 4e, 4i. Der später aus der Kammer 4m herauskommende Wicklungsdraht wird zunächst am der Kathode der Diode 3c am Steg 2d festgelegt, und der Wickelvorgang an dieser Diode zunächst nicht fortgesetzt. Das beruht darauf, daß sonst wegen der insgesamt fünf Kammern 4l - 4p zwischen den Diodengruppen der Stege 2d und 2e sich die Forderung nicht mehr einhalten ließe, daß die Rückführung der Drähte nur über bewickelte Kammern erfolgt. Der Wickelvorgang wird stattdessen vom rechten Ende des Spulenkörpers fortgesetzt. Die Wicklung beginnt bei A am Grund der Kammer 4p. Der Punkt A entspricht dem entsprechenden Punkt A in Fig. 6. Der aus der Kammer 4p an der obersten Lage herauskommende Wicklungsdraht ist auf das eine Ende der zum Stützpunkt M2 gehörigen Drahtbrüche geführt, die gemäß Fig. 6 geerdet ist. Damit ist dieser Wicklungsvorgang zunächst auch beendet. Anschließend wird der Wicklungsdraht von der Anode der Diode 3a des Steges 2e in die Kammer 4° geführt und von deren oberster Lage zum Anschlußdraht der Kathode der Diode 3c des Steges 2e. Damit ist dieser Wickelvorgang auch beendet. Im Anschluß daran wird der Wicklungsdraht von der Anode der Diode 3c auf Steg 2d in die Kammer 4n eingeführt und verläßt diese von der obersten Lage aus. Der Wickeldraht wird jetzt über die Kammern 4o und 4p zur Kathode der Diode 3a des Steges 2e geführt. Das ist jetzt möglich, weil die Kammern 4o und 4p bereits in den beschriebenen, vorangehenden Wickelvorgängen bewickelt worden sind.

Es ist ersichtlich, daß einige Stützpunkte wie M21, M22 und M23 nicht mit einer Diode versehen sind. Jeweils ein Anschluß dient dann zum Festlegen des Wicklungsdrahtes und der andere, damit verbundene Anschluß zum Anlöten der entsprechenden Leitung zur Hochspannungsklemme UH oder zur Masse. Diese Lösung hat den Vorteil, daß beim Anlöten des Drahtes an ein Ende des Stützpunktes die Lötstelle am anderen Ende des Stützpunktes mit dem Wicklungsdraht nicht mehr beeinträchtigt werden kann.

Die Reihenfolge, in der gemäß Fig. 7 einzelne Gruppen von Kammern 4 bewickelt und mit den entsprechenden Dioden verbunden werden, ist weitestgehend beliebig. Es muß nur die Forderung eingehalten werden, daß sich die in Axialrichtung des Spulenkörpers erstreckenden Wicklungsdrähte der Wicklungen jeweils nur über solche Kammern legen, die bereits vorher bewickelt sind, da nachher ein Bewickeln der Kammern ausgeschlossen ist.

Bei einem Transformator der beschriebenen Art werden auf dem vom Kern durchdrungenen Spulenkörper zunächst mehrere Zusatzwicklungen, z.B. für die Heizung der Bildröhre, für zusätzliche Betriebsspannungen oder Rücklaufimpulse gewickelt, darüber die Primärwicklung und darüber die Hochspannungswicklung des Transformators. Die Zusatzwicklungen haben in der Regel unterschiedliche Windungszahlen, unterschiedliche Zahlen von Wicklungslagen und unterschiedliche Drahtdurchmesser. Die Zusatzwicklungen haben dadurch unterschiedliche Höhe gegenüber dem Grund des Spulenkörpers und auch Unterbrechungen zwischen den einzelnen Wicklungen. Das ergibt einen sehr ungleichmäßigen Verlauf an der Oberseite der Wicklungen. Dadurch ergibt sich, daß auch die darüber gewickelte Primärwicklung an ihrer Oberfläche einen ungleichmäßigen Verlauf hat. Die über der Primärwicklung gewickelte Sekundärwicklung für die Hochspannung kann indessen nicht unmittelbar auf die Primärwicklung gewickelt werden. Vielmehr ist aus Gründen der Hochspannungsfestigkeit ein zusätzlicher Spulenkörper oberhalb der Primärwicklung notwendig, der die Sekundärwicklung trägt. Durch die ungleichmäßige Oberfläche der Primärwicklung ergibt sich daher eine Verschlechterung der Kopplung zwischen Primär und Sekundärwicklung.

Durch eine Weiterbildung der Erfindung gemäß Fig. 8 - 10 und den Ansprüchen 11 - 12 wird daher die Aufgabe gelöst, den Spulenkörper so auszubilden, daß trotz der Ungleichmäßigkeiten in der Oberfläche der Zusatzwicklungen die Kopplung zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung nicht beeinträchtigt wird.

Bei dieser Lösung wird also der ungleichmäßige Aufbau der Zusatzwicklungen mit unterschiedlichen Höhen und Unterbrechungen bewußt unverändert gelassen. Vielmehr wird oberhalb der Zusatzwicklungen eine als Zwischenboden dienende Hülse eingeführt, die nunmehr für die zu wickelnde Primärwicklung einen definierten glatten Wickelgrund ohne Erhebungen und Vertiefungen bildet. Dann ist es möglich, auf diesem neu geschaffenen glatten Untergrund ohne Ungleichmäßigkeiten die Primärwicklung in aufeinanderliegenden La-

gen "sauber" zu wickeln, so daß auch der obere Rand der Primärwicklung einen sauberen definierten Verlauf ohne Einbrüche hat. Dadurch kann zwischen der Primärwicklung und der Hochspannungswicklung ein definierter minimaler Abstand eingehalten werden, der zur Erzielung der Hochspannungsfestigkeit notwendig ist.

Durch die Hülse wird zwar die Kopplung zwischen der Primärwicklung und den Zusatzwicklungen geringfügig verringert. Dadurch ergibt sich aber kein Nachteil, weil diese Kopplung relativ unkritisch ist.

Fig. 8 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Hochspannungstransformator mit einem Kern 21, auf dem der Spulenkörper 22 angeordnet ist. Am Grund des Spulenkörpers 22 sind mehrere Zusatzwicklungen 23 mit unterschiedlichen Windungszahlen, unterschiedlichen Lagen und unterschiedlichem Drahtdurchmesser gewickelt. Dadurch ergibt sich ein ungleichmäßiger Verlauf der Oberfläche der Wicklungen 23. Oberhalb der Zusatzwicklungen 23 ist die die Wicklungen 23 umgebende Hülse 24 eingefügt, die aus einem Kunststoff mit einer Wandstärke von 2/10 - 6/10 mm besteht. Auf die Hülse 24 ist die Primärwicklung 25 mit drei Lagen als "saubere" Wicklung gewickelt. Der durch die Hülse 24 gebildete definierte glatte Untergrund schafft die Voraussetzung für einen glatten Verlauf der Oberfläche der Wicklung 25 ohne Einbrüche oder Erhebungen.

Der Spulenkörper 22 ist vom dem Spulenkörper 26 umgeben. Der Spulenkörper 26 ist als Kammerspulenkörper ausgebildet, der eine Vielzahl von durch Kammerwände 27 gebildeten Kammern 28 aufweist. In den Kammern 28 sind die Teilwicklungen 29 der Sekundärwicklung oder Hochspannungswicklung gelagert. Die Teilwicklungen 29 sind nach dem Prinzip des Dioden-Split-Transformators über Hochspannungsgleichrichterdioden miteinander verbunden.

In Fig. 9 ist der Spulenkörper 22 an seiner Oberfläche mit einer Vielzahl von Noppen 210 versehen, die etwa gleichmäßig über den Umfang und die axiale Länge verteilt sind. Die Höhe der Noppen 210 über dem Grund des Spulenkörpers 22 ist etwas größer als die maximale Höhe der Zusatzwicklungen 23. Die Noppen 210 bilden Stützpunkte für die Hülse 24 und bewirken, daß die Hülse 24 über den ganzen Umfang und die ganze Länge des Spulenkörpers 22 in einem definierten Abstand zum Kammergrund gehalten und durch die Zusatzwicklungen 23 oder die Primärwicklung 25 nicht ausgebeult wird. Die Noppen 210 dienen zusätzlich zur Fixierung der Drähte der Zusatzwicklungen 23 in Axialrichtung. Die Zwischenräume zwischen den Noppen 210 dienen für die Rückführungen der Drähte der Zusatzwicklungen 23 jeweils zu einem Ende des Spulenkörpers 22. Durch eine Vielzahl von über den Umfang und die Länge verteilten Noppen 210 kann eine Hülse 24 aus einem relativ dünnen Material von etwa 0,2 - 0,6 mm verwendet werden.

Gemäß Fig. 10 ist die Hülse mit einem in Axialrichtung verlaufenden Schlitz 211 versehen. Dadurch wird ermöglicht, daß die Hülse 24 durch Aufspreizen nach Art eines Sprenglings in Radialrichtung oder in Axialrichtung 213 auf den Spulenträger 22 aufsetzbar ist. Die Hülse 24 ist derart in Radialrichtung federnd ausgebildet, daß sie sich dabei selbsttätig an die Oberkanten der Noppen 210 anlegt. Der Umfang der Hülse 24 ist so bemessen, daß im aufgesteckten Zustand die Hülse 24 nicht ganz schließt, sondern zwischen ihren Enden den Schlitz 211 bildet. Der Spulenkörper 22 ist mit einer Nase 212 versehen, die nach dem radialen oder axialen Aufsetzen in den Schlitz 211 eingreift. Dadurch wird eine Drehsicherung der Hülse 24 relativ zum Spulenkörper 22 gebildet.

Die gesamte Anordnung nach Fig. 8, 9 oder 10 ohne den Kern wird in bekannter Weise in ein Vergußmaterial eingebettet. Dabei wird eine zusätzliche Fixierung und Festlegung der Hülse 24 sichergestellt. Der Durchmesser der Drähte der Primärwicklung 25 ist relativ groß und beträgt etwa 0,5 - 1 mm. Es kann daher zweckmäßig sein, für die Primärwicklung 25 und gegebenenfalls die Zusatzwicklungen 23 als Wicklungsdraht Litze zu verwenden. Litze ist bekanntlich wesentlich geschmeidiger als ein massiver Kupferdraht, so daß der automatische Wickelvorgang erleichtert wird und gegebenenfalls der verfügbare Wickelraum noch besser ausgenutzt wird als bei einem massiven Kupferdraht.

Patentansprüche

1. Dioden-Split-Hochspannungstransformator für einen Fernsehempfänger mit mehreren in Kammern eines Spulenkörpers liegenden Teilwicklungen und an Kammerwänden angeordneten Dioden, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils über einen Umfang eines Steges (2) des Spulenkörpers (1) mehrere, gleichmäßig über den Steg verteilte, zwischen unterschiedlichen Teilwicklungen (4) geschaltete Dioden (3) ohne gegenseitigen Versatz in Axialrichtung angeordnet sind.
2. Transformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß entlang des Umfangs des Steges (2) vier Dioden (3a - 3d) angeordnet sind.
3. Transformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dioden (3) am äußeren Rand des Steges (2) oder in einer umlaufenden Nut (6) am äußeren Rand des Steges (2) liegen.



gen "sauber" zu wickeln, so daß auch der obere Rand der Primärwicklung einen sauberen definierten Verlauf ohne Einbrüche hat. Dadurch kann zwischen der Primärwicklung und der Hochspannungswicklung ein definierter minimaler Abstand eingehalten werden, der zur Erzielung der Hochspannungsfestigkeit notwendig ist.

5 Durch die Hülse wird zwar die Kopplung zwischen der Primärwicklung und den Zusatzwicklungen geringfügig verringert. Dadurch ergibt sich aber kein Nachteil, weil diese Kopplung relativ unkritisch ist.

10 Fig. 8 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Hochspannungstransformator mit einem Kern 21, auf dem der Spulenkörper 22 angeordnet ist. Am Grund des Spulenkörpers 22 sind mehrere Zusatzwicklungen 23 mit unterschiedlichen Windungszahlen, unterschiedlichen Lagen und unterschiedlichem Drahtdurchmesser gewickelt. Dadurch ergibt sich ein ungleichmäßiger Verlauf der Oberfläche der Wicklungen 23. Oberhalb der Zusatzwicklungen 23 ist die die Wicklungen 23 umgebende Hülse 24 eingefügt, die aus einem Kunststoff mit einer Wandstärke von 2/10 - 6/10 mm besteht. Auf die Hülse 24 ist die Primärwicklung 25 mit drei Lagen als "saubere" Wicklung gewickelt. Der durch die Hülse 24 gebildete definierte glatte Untergrund schafft die Voraussetzung für einen glatten Verlauf der Oberfläche der Wicklung 25 ohne Einbrüche oder Erhebungen.

15 Der Spulenkörper 22 ist vom dem Spulenkörper 26 umgeben. Der Spulenkörper 26 ist als Kammerspulenkörper ausgebildet, der eine Vielzahl von durch Kammerwände 27 gebildeten Kammern 28 aufweist. In den Kammern 28 sind die Teilwicklungen 29 der Sekundärwicklung oder Hochspannungswicklung gelagert. Die Teilwicklungen 29 sind nach dem Prinzip des Dioden-Split-Transformators über Hochspannungsgleichrichter-
dioden miteinander verbunden.

20 In Fig. 9 ist der Spulenkörper 22 an seiner Oberfläche mit einer Vielzahl von Noppen 210 versehen, die etwa gleichmäßig über den Umfang und die axiale Länge verteilt sind. Die Höhe der Noppen 210 über dem Grund des Spulenkörpers 22 ist etwas größer als die maximale Höhe der Zusatzwicklungen 23. Die Noppen 210 bilden Stützpunkte für die Hülse 24 und bewirken, daß die Hülse 24 über den ganzen Umfang und die ganze Länge des Spulenkörpers 22 in einem definierten Abstand zum Kammergrund gehalten und durch die Zusatzwicklungen 23 oder die Primärwicklung 25 nicht ausgebeult wird. Die Noppen 210 dienen zusätzlich zur Fixierung der Drähte der Zusatzwicklungen 23 in Axialrichtung. Die Zwischenräume zwischen den Noppen 210 dienen für die Rückführungen der Drähte der Zusatzwicklungen 23 jeweils zu einem Ende des Spulenkörpers 22. Durch eine Vielzahl von über den Umfang und die Länge verteilten Noppen 210 kann eine Hülse 24 aus einem relativ dünnen Material von etwa 0,2 - 0,6 mm verwendet werden.

30 Gemäß Fig. 10 ist die Hülse mit einem in Axialrichtung verlaufenden Schlitz 211 versehen. Dadurch wird ermöglicht, daß die Hülse 24 durch Aufspreizen nach Art einer Sprengkrone in Radialrichtung oder in Axialrichtung 213 auf den Spulenträger 22 aufsetzbar ist. Die Hülse 24 ist derart in Radialrichtung federnd ausgebildet, daß sie sich dabei selbsttätig an die Oberkanten der Noppen 210 anlegt. Der Umfang der Hülse 24 ist so bemessen, daß im aufgesteckten Zustand die Hülse 24 nicht ganz schließt, sondern zwischen ihren Enden den Schlitz 211 bildet. Der Spulenkörper 22 ist mit einer Nase 212 versehen, die nach dem radialen oder axialen Aufsetzen in den Schlitz 211 eingreift. Dadurch wird eine Drehsicherung der Hülse 24 relativ zum Spulenkörper 22 gebildet.

35 Die gesamte Anordnung nach Fig. 8, 9 oder 10 ohne den Kern wird in bekannter Weise in ein Vergußmaterial eingebettet. Dabei wird eine zusätzliche Fixierung und Festlegung der Hülse 24 sichergestellt. Der Durchmesser der Drähte der Primärwicklung 25 ist relativ groß und beträgt etwa 0,5 - 1 mm. Es kann daher zweckmäßig sein, für die Primärwicklung 25 und gegebenenfalls die Zusatzwicklungen 23 als Wicklungsdraht Litze zu verwenden. Litze ist bekanntlich wesentlich geschmeidiger als ein massiver Kupferdraht, so daß der automatische Wickelvorgang erleichtert wird und gegebenenfalls der verfügbare Wickelraum noch besser ausgenutzt wird als bei einem massiven Kupferdraht.

45

Patentansprüche

1. Dioden-Split-Hochspannungstransformator für einen Fernsehempfänger mit mehreren in Kammern eines Spulenkörpers liegenden Teilwicklungen und an Kammerwänden angeordneten Dioden, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils über einen Umfang eines Steges (2) des Spulenkörpers (1) mehrere, gleichmäßig über den Steg verteilte, zwischen unterschiedlichen Teilwicklungen (4) geschaltete Dioden (3) ohne gegenseitigen Versatz in Axialrichtung angeordnet sind.
2. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß entlang des Umfangs des Steges (2) vier Dioden (3a - 3d) angeordnet sind.
3. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden (3) am äußeren Rand des Steges (2) oder in einer umlaufenden Nut (6) am äußeren Rand des Steges (2) liegen.



4. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden (3) mit ihren Anschlußdrähten über formschlüssige Rastmittel an dem Steg (2) gehalten sind.
5. Transformator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußdrähte als Stützpunkte zum Festlegen der Drahtenden (8a, 8b) der Teilwicklungen (7) dienen.
6. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Steg (2) oder eine Kammerwand (5) eine von ihrem äußeren Rand tangential zum Kammergrund (11) verlaufende rampenartige Aussparung (9) ohne vollständige Unterbrechung des Steges (2) oder der Kammerwand (5) aufweist, durch die der Wicklungsdraht (8b) von einem Diodenanschluß oder einem Stützpunkt am Kammerrand zum Kammergrund (11) geführt ist.
7. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Rand des Steges (2) oder der Kammerwand (5) an der Stelle, wo die rampenartige Aussparung (9) beginnt, ein radial gerichteter Vorsprung (10) als Umlenkpunkt für den Wicklungsdraht (8b) vorgesehen ist.
8. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wicklungsdrähte (28) von einem Diodenanschluß oder einem Stützpunkt zum Grund einer Kammer (4) in Axialrichtung des Spulenkörpers (1) über mehrere bewickelte Kammern verlaufen.
9. Verfahren zum Wickeln eines Transformators nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die in Axialrichtung des Spulenkörpers (1) aufeinanderfolgenden Kammern (4) in einer solchen Reihenfolge gewickelt werden, daß sich die Wicklungsdrähte von einer Diode (3) oder einem Stützpunkt (M) zu einer Kammer (4) nur über solche Kammern legen, die bereits vorher bewickelt sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Richtungssinn in Axialrichtung, in dem die einzelnen Kammern (4) nacheinander bewickelt werden für aufeinanderfolgende Gruppen von Kammern (4) entgegengesetzt ist.
11. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Spulenkörper (22) Zusatzwicklungen (23), darüber eine Primärwicklung (25) und darüber eine Sekundärwicklung (29) liegen und über den Zusatzwicklungen (23) eine Hülse (24) angeordnet ist, die für die Primärwicklung (25) einen im wesentlichen glatten Wickelgrund bildet.
12. Transformator nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (22) über seinen Umfang und seine Länge verteilte, als Stützpunkte für die Hülse (24) dienende noppenartige Vorsprünge (210) aufweist, deren Höhe etwas größer ist als die maximale Höhe der Zusatzwicklungen (23).

Claims

1. Diode split high voltage transformer for a television receiver with several partial windings located in cells of a coil former and diodes arranged on cell walls, characterised in that in each case several switched diodes are arranged over a perimeter of a fin (2) of the coil former (1), distributed uniformly over the fin and between different partial windings (4), without mutual offset in the axial direction.
2. Transformer according to claim 1, characterised in that four diodes (3a to 3d) are arranged along the perimeter of the fin (2).
3. Transformer according to claim 1, characterised in that the diodes (3) are located on the outer edge of the fin (2) or in a circumferential groove (6) on the outer edge of the fin (2).
4. Transformer according to claim 1, characterised in that the diodes (3) with their connecting wires are mounted by interference fit catch means on the fin (2).
5. Transformer according to claim 4, characterised in that the connecting wires serve as points of support for fixing the ends of the wires (8a, 8b) of the partial windings (7).
6. Transformer according to claim 1, characterised in that each fin (2) or each cell wall (5) comprises a ramp-shaped recess (9) running tangentially from its outer edge to the cell base (11) without completely inter-



rupting the fin (2) or the cell wall (5), and the winding wire (8b) is fed through said recess from a diode terminal or a point of support on the cell edge to the cell base (11).

- 5 7. Transformer according to claim 1, characterised in that on the outer edge of the fin (2) or the cell wall (5) at the point where the ramp-shaped recess (9) starts, a projection (10) in the radial direction is provided as a change-of-direction point for the winding wire (8b).
8. Transformer according to claim 1, characterised in that winding wires (28) run from a diode terminal or a point of support to the base of a cell (4) in the axial direction of the coil former (1) across several wound
10 cells.
9. Method for winding a transformer according to claim 8, characterised in that the cells (4) next to each other in the axial direction of the coil former (1) are wound in such a sequence that the winding wires from a diode (3) or a point of support (M) to a cell (4) are only laid over those cells which have already been wound.
- 15 10. Method according to claim 9, characterised in that the sequence in the axial direction in which the individual cells (4) are to be wound is opposite for successive groups of cells (4).
11. Transformer according to claim 1, characterised in that auxiliary windings (23) with a primary winding (25) on top and a secondary winding (29) on top of that lie on a coil former (22), and a sleeve (24) is arranged
20 over the auxiliary windings (23) which forms an essentially smooth winding foundation for the primary winding (25).
12. Transformer according to claim 11, characterised in that the coil former (22) comprises nipple-type projections (210) distributed over its perimeter and its length serving as support points for the sleeve (24),
25 and the height of said projections is slightly more than the maximum height of the auxiliary windings (23).

Revendications

- 30 1. Transformateur à haute tension du type "diode split" pour un récepteur de télévision avec plusieurs enroulements partiels disposés dans des gorges d'une carcasse de bobinage et des diodes disposées sur les joues de ladite carcasse, caractérisé en ce que plusieurs diodes (3), connectées entre différents enroulements partiels (4), sont réparties régulièrement sur la périphérie d'une joue porte diodes (2) de la carcasse de bobinage (1), sans décalage entre elles dans le sens axial.
- 35 2. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que quatre diodes (3a - 3d) sont disposées le long de la périphérie de ladite joue porte diodes (2).
3. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les diodes (3) sont disposées au bord
40 extérieur de ladite joue porte diodes (2) ou dans une gorge circulaire (6) au bord extérieur de ladite joue porte diodes (2).
4. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les diodes (3) avec leurs fils de raccordement sont fixées à ladite joue porte diodes (2) dans des encoches appropriées.
- 45 5. Transformateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les fils de raccordement servent de points d'ancrage pour la fixation des extrémités de fils (8a, 8b) des enroulements partiels (7).
6. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une joue porte diode (2) ou une joue (5)
50 présente toujours un évidement (9) en forme de conduit oblique, s'étendant de son bord extérieur tangentiellement vers le fond de chambre (11) et sans interruption totale de la barrette (2) ou de la paroi de la gorge (5), évidement par lequel le fil de bobinage (8b) est mené d'un raccord de diode ou d'un point d'ancrage du bord de la gorge vers le fond de la gorge (11).
7. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un épaulement radial (10) est prévu comme
55 point d'inversion du fil de bobinage (8b) au bord extérieur de ladite joue porte diodes (2) ou de la joue (5), à l'endroit où commence l'évidement (9) en forme de conduit oblique.
8. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que des fils de bobinage (28) entre un raccord



de diode ou un point d'ancrage et le fond d'une gorge (4) sont posés dans le sens axial de la carcasse de bobinage (1), par-dessus plusieurs gorges bobinées.

- 5 9. Procédé de bobinage d'un transformateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les gorges (4) qui se suivent dans le sens axial de la carcasse de bobinage (1) sont bobinées dans un ordre tel que les fils de bobinage reliant une diode (3) ou un point d'ancrage (M) à une gorge (4) se posent uniquement au-dessus de gorges déjà bobinées.
- 10 10. Procédé de bobinage d'un transformateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le sens axial selon lequel les différentes gorges (4) sont bobinées est inversé pour des groupes de gorges (4) consécutifs.
- 15 11. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur une carcasse de bobinage (22) sont disposés des enroulements complémentaires (23), par-dessus ceux-ci un enroulement primaire (25) et par-dessus celui-ci un enroulement secondaire (29) et qu'une douille (24) disposée au dessus des enroulements complémentaires (23) forme une carcasse de bobinage essentiellement lisse pour l'enroulement primaire (25).
- 20 12. Transformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la carcasse de bobinage (22) présente des saillies (210) en forme de boutons réparties sur sa périphérie et sur sa longueur, qui servent de points d'appui pour la douille (24) et dont la hauteur est légèrement supérieure à la hauteur maximale des enroulements complémentaires (23).
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55