

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 757 364 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(51) Int Cl.7: **H01F 3/14**, H01F 41/02

(21) Anmeldenummer: **96112174.6**

(22) Anmeldetag: **27.07.1996**

(54) **Transformator**

Transformer

Transformateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **01.08.1995 DE 19528185**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(73) Patentinhaber: **DEUTSCHE THOMSON-BRANDT
GMBH**
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder:

- **Goseberg, Walter**
30457 Hannover (DE)
- **Heidrich, Rolf**
30453 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 210 691	EP-A- 0 309 359
DE-A- 2 948 134	DE-A- 3 008 598
DE-A- 3 039 509	DE-B- 1 013 695

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 757 364 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Transformator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein Hochspannungstransformator in einem Fernsehempfänger für die Zeilenablenkung und die Erzeugung der Anodenspannung der Bildröhre benötigt eine bestimmte Induktivität der Wicklungen. Die Induktivität wird durch die Breite eines zwischen den Polen eines zweiteiligen Spulenkerns gebildeten Luftspalts eingestellt.

[0003] Unter Luftspalt wird hier ein Spalt zwischen den Polen verstanden, in dem sich ein Medium mit einer relativen Permeabilitätskonstante ähnlich Luft befindet. Es muß sich also nicht um Luft selbst handeln, sondern kann auch ein Kunststoff oder nicht ferromagnetisches Metall sein.

[0004] Bisher wurde zwischen den Polen eines zweiteiligen Spulenkerns eine Folie oder ein Material mit plastischen Eigenschaften angeordnet. Bei Verwendung einer Folie mußte aus einem Satz unterschiedlich dicker Folien die passende Dicke ausgewählt und eingesetzt werden. Bei Verwendung eines plastischen Materials wurde dieses zwischen den Polen des Spulenkerns eingefügt und unter Druckbeaufschlagung der Teile des Spulenkerns soweit zusammengedrückt, bis die gewünschte Induktivität der Spule erreicht war.

[0005] Diese bekannten Mittel zur Einstellung des Luftspalts sind aufwendig und in der Praxis nur manuell durchführbar.

[0006] Im Zuge einer zunehmenden Automatisierung der Produktion wird angestrebt, manuelle Maßnahmen so weit wie möglich durch automatisierte manipulatorgesteuerte Maßnahmen zu ersetzen. Damit dieses wirtschaftlich möglich ist, müssen die vom Manipulator ausgeübten Bewegungsabläufe so einfach wie möglich gestaltet sein.

[0007] Ein Transformator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE-A-30 39 509 bekannt. Aus der DE-A-30 08 598 ist eine Drossel mit einem Distanzkörper im Luftspalt bekannt, der zwei Bereiche unterschiedlicher Dicke aufweist, beispielsweise ein Zapfen mit unrundem Querschnitt, und der durch Drehung unterschiedliche Größen des Luftspaltes ermöglicht.

[0008] Aus der DE-A-2 948 134 ist ein Verfahren zum Einstellen des Luftspalts eines Transformators bekannt, bei dem verformbare nichtmagnetische Materialien verwendet werden, die in einem Spalt eines Kernes angeordnet sind, wobei der Kern unter Einwirkung von Druck justiert wird.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine einfache, auch durch einen Manipulator durchführbare Abstimmung der Breite des Luftspaltes des Transformators ermöglicht wird.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Transformator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale

gelöst.

[0011] Beim erfindungsgemäßen Transformator ist weder die Bereithaltung unterschiedlicher Distanzkörper nötig, noch eine Preßvorrichtung, mit dem ein Distanzkörper auf das gewünschte Maß zusammengedrückt wird. Vielmehr reicht ein einziger Distanzkörper aus, bei dem die unterschiedlichen Dickenbereiche so platziert oder selektiert werden, daß die Pole der Teile des Spulenkerns auf den erforderlichen Abstand gehalten werden und sich das gewünschte Maß des Luftspaltes ergibt. Der Distanzkörper ist also so beschaffen, daß er von vorn herein durch seine konstruktive Ausgestaltung den gesamten möglichen Dickenbereich für eine optimale Abstimmung besitzt.

[0012] Prinzipiell können die Dickenbereiche abgestuft oder als Bereiche unterschiedlicher Dicke stufenlos ineinander übergehen. Bei der gestuften Ausführung ist zwar nur eine schrittweise Abstimmung möglich, dafür bieten die einzelnen Bereiche aber eine größere flächige Anlage für die Pole. Demgegenüber ermöglicht eine stufenlose Ausführung eine sehr feine Abstimmung.

[0013] Der Distanzkörper kann relativ zu den Polen verschiebbar sein, so daß die die Spaltbreite vorgebenden Bereiche zwischen den Polen liegen, während die dickeren Bereiche außerhalb liegen. Der Distanzkörper wird dabei selbst nicht verändert, so daß es auch möglich ist, bei einer FehlAbstimmung in Richtung eines zu geringen Luftspaltes eine Korrektur zu größeren Breiten des Luftspaltes zu bewirken. Allerdings steht der Distanzkörper bei Einstellung eines geringen Luftspalts mehr oder weniger nach außen vor, was den Platzbedarf eventuell unerwünscht erhöht.

[0014] Alternativ kann der Distanzkörper stationär zu den Polen angeordnet sein und die Bereiche unterschiedlicher Dicke werden beginnend mit dem dicksten Bereichen in absteigender Dicke entfernt. Durch diese Maßnahme lassen sich überstehende Bereiche vermeiden, allerdings ist eine Abstimmung nur in einer Richtung zu geringeren Dicken möglich.

[0015] Vorzugsweise sind zwischen den aneinander grenzenden Bereichen unterschiedlicher Dicke Sollbruchstellen vorhanden. Die nicht benötigten dickeren Bereiche des Distanzkörpers können dabei ohne großen Kraftaufwand entfernt werden.

[0016] Bei einer praktischen Ausgestaltung bildet der Distanzkörper eine radial vom Spulenkörper ausgehende Zunge. Bei dieser Anordnung ist die Zunge bereits an derjenigen Stelle fixiert, an der der Luftspalt des Spulenkerns gebildet wird. Bei der Montage des Transformators erfolgt damit die Positionierung des Distanzkörpers automatisch.

[0017] Der Distanzkörper kann auch einen integralen Bestandteil des Spulenkörpers bilden. Dadurch läßt sich der Spulenkörper zusammen mit dem Distanzkörper in einem Arbeitsgang, z.B. durch Spritzgießen fertigen, wodurch die Produktionskosten verringert werden.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das in der Zeich-

nung dargestellt ist. Darin zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Transformator,
 Fig. 2 einen Querschnitt durch den in Fig. 1 dargestellten Transformator und
 Fig. 3 als Detail aus Fig. 1 eine vergrößerte Darstellung des Distanzkörpers.

[0019] Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Transformator besteht aus einem Spulenkörper 1 mit darauf angeordneten Wicklungen 2 sowie einem zweiteiligen Spulenkern 3 und 4. Der eine Teil 3 des Spulenkerns ist gegenüber dem anderen Teil 4 gekippt und berührt diesen an einem Berührungspunkt 5. Der Berührungspunkt 5 bildet gleichzeitig den Schwenkpunkt oder ein Scharnier, um das der Teil 3 gegenüber dem Teil 4 bei der Einstellung des Luftspaltes geschwenkt wird. Enden der Teile 3 und 4 des Spulenkerns bilden Pole 6 und 7 sowie 13 und 14, zwischen denen ein Luftspalt 8 und ein weiterer Luftspalt 15 gebildet ist. Die Breite des Luftspaltes 8 wird durch einen Distanzkörper 9 vorgegeben. Dadurch ergibt sich auch automatisch die Breite des Luftspaltes 15, dessen Breite gleichsinnig mit der Breite des Luftspaltes 8 geändert wird. Da die einzelnen Luftspalte 8 und 15 bezogen auf den magnetischen Fluß in Reihe liegen, können sie physikalisch auch als ein gemeinsamer, etwas größerer Luftspalt betrachtet werden.

[0020] Der Distanzkörper 9 bildet einen integralen Bestandteil des Spulenkörpers 1 und steht radial nach außen vor. Wie die vergrößerte Detaildarstellung des Distanzkörpers 9 in Fig. 3 zeigt, besitzt der Distanzkörper Bereiche unterschiedlicher Dicke 10a, 10b, 10c, 10d ..., zwischen denen Sollbruchstellen 11a, 11b, 11c, 11d ... angeordnet sind. Durch Entfernen einer oder mehrerer Dickenbereiche 10a, 10b, 10c, 10d des Distanzkörpers 9 läßt sich ein geeigneter Dickenbereich vorgeben, an den die Pole 6 und 7 der beiden Teile des Spulenkerns anlegbar sind. Die endgültige Lage der Teile 3 und 4 des Spulenkerns läßt sich durch Verkleben oder durch ein Spannelement 12 fixieren.

[0021] Bei der Einstellung eines Luftspaltes 8 wird wie folgt vorgegangen. Zunächst wird beginnend mit einem Dickenbereich des Distanzkörpers 9, der größer als eine in Vorversuchen für die gewünschte Abstimmung ermittelte Dicke ist, z.B. mit dem größten Dickenbereich 10a des Distanzkörpers 9 die Induktivität einer der Wicklungen 2 gemessen. Liegt die gemessene Induktivität außerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs eines Sollwertes, wird in einem nächsten Schritt der Dickenbereich 10a durch Abbrechen an der Sollbruchstelle 11a entfernt. Liegt die gemessene Induktivität auch dann noch außerhalb des Toleranzbereichs des Sollwertes, wird in einem weiteren Schritt der Dickenbereich 10b entfernt.

[0022] Nach jedem Schritt werden die beiden Teile 3 und 4 des Spulenkerns so um den Schwenkpunkt 5 geschwenkt, daß sie an dem verbleibenden größten Dickenbereich anliegen.

Diese Vorgänge werden schrittweise so lange wiederholt durchgeführt, bis die gemessene Induktivität den Sollwert erreicht hat oder innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereichs des Sollwertes liegt.

[0023] Die Abstimmung ist dann beendet und die Lage der Teile 3 und 4 des Spulenkerns kann endgültig fixiert werden. Die Abstimmung läßt sich in einfacher Weise durch einen Manipulator durchführen, der nach und nach die nicht benötigten Dickenbereiche des Distanzkörpers 9 entfernt und die Teile 3 und 4 des Spulenkerns an den verbleibenden größten Dickenbereich des Distanzkörpers andrückt. Dabei ist ein sehr schneller zielgerichteter Ablauf des Abstimmung möglich.

Patentansprüche

1. Transformator, der einen Spulenkörper (1) mit darauf angeordneten Wicklungen (2), einen zweiteiligen Spulenkern (3, 4) mit Polen (6, 7), zwischen denen ein Luftspalt (8) ausgebildet ist, sowie einen den Luftspalt (8) vorgebenden Distanzkörper (9) zwischen den Polen (6,7) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Distanzkörper (9) mehrere Bereiche (10a, 10b, 10c, 10d ...) unterschiedlicher Dicke aufweist, und daß einer dieser Bereiche (10a, 10b, 10c, 10d ...) zur Abstimmung der Breite des Luftspaltes (8) auswählbar ist, indem die Bereiche (10a, 10b, 10c, 10d ...) unterschiedlicher Dicke angefangen mit dem dicksten Bereich in absteigender Dicke entfernbar sind.
2. Transformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den aneinandergrenzenden Bereichen (10a, 10b, 10c, 10d ...) unterschiedlicher Dicke Sollbruchstellen (11a, 11b, 11c, 11d ...) vorhanden sind.
3. Transformator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Distanzkörper (9) stationär zu den Polen (6, 7) angeordnet ist und eine radial vom Spulenkörper (1) ausgehende Zunge bildet.
4. Transformator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Distanzkörper (9) einen integralen Bestandteil des Spulenkörpers (1) bildet.
5. Transformator nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bereiche (10a, 10b, 10c, 10d ...) unterschiedlicher Dicke abgestuft sind.
6. Transformator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Distanzkörper (9) relativ in den Polen (6, 7) verschiebbar ist.

Claims

1. Transformer comprising a coil former (1) with windings (2) arranged thereon, a two-pot coil core (3, 4) with poles (6, 7), between which an air gap (8) is formed, and also a spacer body (9) between the poles (6, 7), the said spacer body predetermining the air gap (8), **characterized** in that the spacer body (9) has a plurality of regions (10a, 10b, 10c, 10d ...) of different thickness, and in that one of these regions (10a, 10b, 10c, 10d ...) can be selected for adjusting the width of the air gap (8) in that the regions (10a, 10b, 10c, 10d ...) of different thickness can be removed having started with the thickest region with the thickness decreasing. 5
2. Transformer according to Claim 1, **characterized** in that desired breaking points (11a, 11b, 11c, 11d ...) are present between the adjoining regions (10a, 10b, 10c, 10d ...) of different thickness. 10
3. Transformer according to Claim 1 or 2, **characterized** in that the spacer body (9) is arranged in a stationary manner with respect to the poles (6, 7) and forms a tongue protruding radially from the coil former (1). 15
4. Transformer according to Claim 3, **characterized** in that the spacer body (9) forms an integral part of the coil former (1). 20
5. Transformer according to one of Claims 1-4, **characterized** in that the regions (10a, 10b, 10c, 10d ...) of different thickness are stepped. 25
6. Transformer according to Claim 1 or 2, **characterized** in that the spacer body (9) can be displaced relatively in the poles (6, 7). 30

40

Revendications

1. Transformateur présentant une armature de bobine (1) dans laquelle sont installées des bobines (2), un noyau de bobine (3, 4) en deux parties avec des pôles (6, 7) entre lesquels se forme un espace d'air (8), et un corps d'espacement (9) entre les pôles (6, 7) faisant passer un espace d'air (8), **caractérisé en ce** que le corps d'espacement (9) présente plusieurs plages (10a, 10b, 10c, 10d...) d'épaisseur différente et en ce qu'une de ces plages (10a, 10b, 10c, 10d...) est sélectionnée pour régler la largeur de l'espace d'air (8), où les plages (10a, 10b, 10c, 10d...) d'épaisseur différente sont éloignées au début des plages les plus épaisses de manière décroissante. 45
2. Transformateur conforme à la revendication 1, **ca-** 50

ractérisé en ce que des points destinés à la rupture (11a, 11b, 11c, 11d...) sont présents entre les plages contiguës (10a, 10b, 10c, 10d...) d'épaisseur différente.

3. Transformateur conforme à la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce** que le corps d'espacement (9) est placé en position stationnaire par rapport aux pôles (6, 7) et forme une languette qui sort radialement de l'armature de la bobine (1).
4. Transformateur conforme à la revendication 3, **caractérisé en ce** que le corps d'espacement (9) fait partie intégrante de l'armature de la bobine (1).
5. Transformateur conforme à l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les plages (10a, 10b, 10c, 10d...) d'épaisseur différente sont étagées.
6. Transformateur conforme à la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps d'espacement (9) peut être relativement décalé par rapport aux pôles (6, 7).

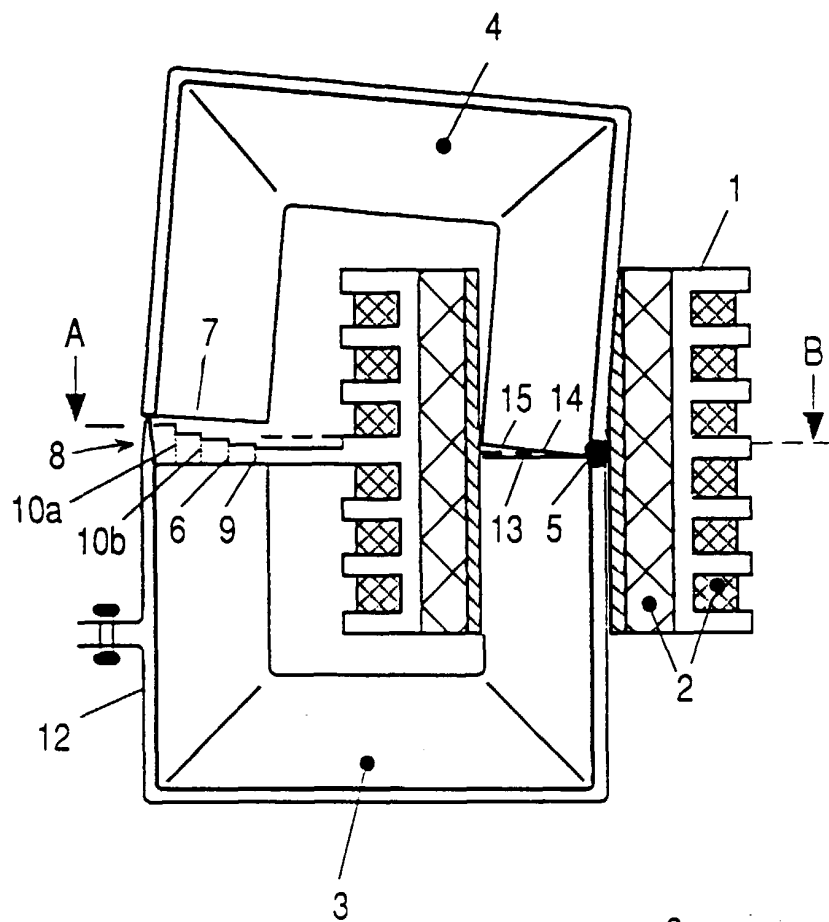


Fig.1

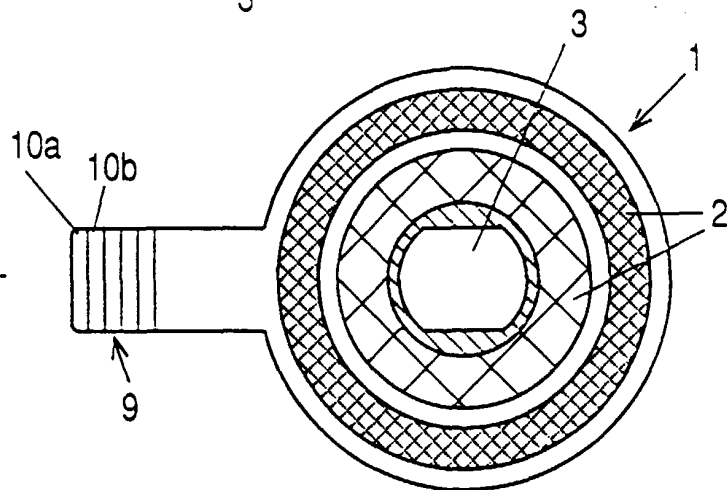


Fig.2
Schnitt AB

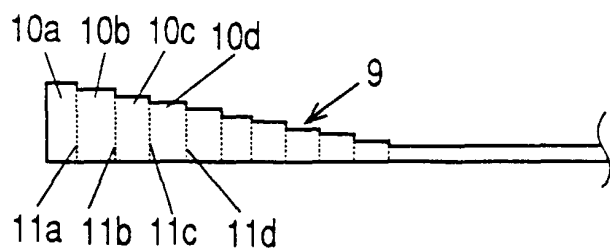


Fig.3