



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
12.07.95 Patentblatt 95/28

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01F 27/30**

②① Anmeldenummer : **91906312.3**

②② Anmeldetag : **11.03.91**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP91/00453

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/15021 03.10.91 Gazette 91/23

⑤④ **INDUKTIVES SCHALTUNGSELEMENT FÜR LEITERPLATTENMONTAGE.**

③⑩ Priorität : **29.03.90 AT 729/90**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.04.92 Patentblatt 92/16

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
12.07.95 Patentblatt 95/28

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A- 85/01387
DE-A- 2 445 143
FR-A- 2 181 464
FR-A- 2 394 160
GB-A- 7 711 701

⑦③ Patentinhaber : **Siemens Aktiengesellschaft**
Österreich
Siemensstrasse 88 - 92
A-1210 Wien (AT)

⑦② Erfinder : **HOFBAUER, Edwin**
Oswaldgasse 11/15
A-1120 Wien (AT)
Erfinder : **SPITALER, Wolfgang**
Neulinggasse 15/17
A-1030 Wien (AT)
Erfinder : **RAMLOHR, Franz**
Heckenweg 7
A-1220 Wien (AT)

⑦④ Vertreter : **Matschnig, Franz, Dipl.-Ing.**
Siebensterngasse 54
Postfach 252
A-1070 Wien (AT)

EP 0 479 966 B1

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).

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein induktives Schaltungselement für Leiterplattenmontage mit einem wenigstens einen, vorzugsweise jedoch mehrere durch Joche verbundene Schenkel aufweisenden, zusammengesetzten Kern, wobei die Längsachsen der Schenkel parallel und äquidistant zur Leiterplatte angeordnet werden und bei dem mindestens ein Schenkel einen Spulenkörper mit einer in herkömmlicher Weise aufgebrachtten ersten Wicklung aufweist und eine zweite Wicklung vorgesehen ist, die aus bündelförmigen, U-förmig gebogenen Drahtelementen besteht, die den oder die Schenkel des Kerns überwölben und die zusammen mit Leiterbahnen in die ihre Enden eingelötet werden, vollständige Windungen bilden.

Im Stand der Technik ist es bekannt, für viele Gerätetypen, die getaktet betrieben werden, wie z.B. DC/DC-Wandler, Hochsetzsteller, Tiefsetzsteller etc., hohe Schaltfrequenzen anzuwenden, da damit sowohl eine Reduktion der Eisenquerschnitte von induktiven Elementen als auch eine Verringerung der Windungszahlen wegen der hohen Windungsspannungswerte ermöglicht ist. Weiterhin ist es bekannt, bei den erforderlichen induktiven Schaltungselementen wie Übertragern oder Drosseln soweit sie auf Leiterplatten angeordnet werden die sekundären, den höheren Strom führenden Wicklungen dadurch zu realisieren, daß man bündelförmige U-förmige Drahtelemente benützt, die den Schenkelquerschnitt überwölben und in die Leiterplatte einzeln und parallel zueinander eingesteckt werden, so daß sie zusammen mit entsprechenden Leiterbahnen, mit denen sie verlötet werden, vollständige Windungen bilden.

Derartige induktive Schaltelemente sind im Stand der Technik bekannt. Bei der DE-OS 33 06 923 (Grundig) dienen bündelförmige Windungselemente im Verband mit passend angeordneten Leiterbahnen zur Spulenbildung und schließen einen Kunststoffkörper mit quadratischem Querschnitt ein, der einen Schraubkern enthält. Aus der US-PS 47 77 465 (Meinel) ist ein im wesentlichen O-förmiger Kern bekannt, der durch eingelötete Windungsbügel, die zur Bildung zweier, auf beide Schenkel verteilter Wicklungen dienen, auf der Platine gehalten wird.

Diese Technik hat den Vorteil, daß die Wicklung durch Verwendung vorgeformter Drahtelemente in der gewünschten Konfiguration einfach herzustellen ist und ein herkömmlicher Wickelvorgang entfällt. Sie weist jedoch in der bekannten Form Nachteile auf. Die Drahtelemente müssen einzeln eingesteckt werden, sie sind bis zur Verlötung nur wenig mechanisch gesichert, können sich also unzulässig nahe kommen und müssen daher aus isoliertem Draht bestehen. Dies verursacht Mehrarbeit durch das Abisolieren der Enden und verringert die thermische Belastbarkeit.

Erfindungsgemäß werden diese Nachteile da-

durch vermieden, daß die Drahtelemente auf einem tunnelförmigen Wicklungsträger mit im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufliegen und gehalten sind. Der dadurch erzielte Vorteil liegt darin, daß die Drahtelemente durch einen automatisierbaren Vorgang in den Wicklungsträger eingesetzt werden können und die so vormontierte Baugruppe in einem in die Leiterplatte eingesetzt werden kann. Da die Drahtelemente gegeneinander unverschieblich gehalten sind, besteht die Gefahr des Unterschreitens eines geforderten gegenseitigen Mindestabstandes nicht und es können aus blanken Drähten hergestellte Drahtelemente verwendet werden. Diese sind gegenüber einer auf dem Spulenträger angeordneten ersten Wicklung durch den tunnelförmigen Wicklungsträger isoliert.

Vorteilhaft weist der Wicklungsträger in seinem gekrümmten Teil nach oben und außen offene Rinnen oder Nuten zur Aufnahme der gebogenen Bereiche der U-förmigen Drahtelemente und in seinen beiden ebenen Teilen Kanäle zur Aufnahme der geraden Bereiche der U-förmigen Drahtelemente auf. Der erzielte Vorteil liegt darin, daß die zwischen den Drahtelementen befindliche Kriechstrecke groß ist, was insbesondere dann von wesentlicher Bedeutung ist, wenn benachbarte Windungen unterschiedlichen Wicklungen angehören.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Wicklungsträger in seinem mittleren gekrümmten Teil an beiden Enden angeetzte hakenförmige Federschenkel aufweist, die in zueinander weisender Richtung auf die Stirnflächen der Joche der Kerne wirken, mittels derer der Wicklungsträger auf Kern und Spulenkörper klemmbar ist. Dadurch ergibt sich vorteilhaft auch vor dem Aufbringen des induktiven Schaltungselementes auf die Leiterplatte ein guter mechanischer Zusammenhalt aller Teile, sodaß Lagerung und Transport problemlos möglich sind. Der Wicklungsträger wird in Richtung der Längsachse der Kernschenkel exakt auf dem Spulenkörper positioniert. Der zu einer allfälligen Verklebung der Kerne erforderliche Preßdruck wird durch die Wirkung der hakenförmigen Elemente erzeugt.

Eine weitere Verbesserung der mechanischen Stabilität vor dem Einlöten sowie ein leichteres Einsetzen in die Leiterplatte ist dadurch gegeben, daß die beiden, die Kanäle beinhaltenden Bereiche des Wicklungsträgers als flache Steckleisten ausgebildet sind und daß diese Steckleisten mit Paßsitz in Taschen einsteckbar sind, die auf einem plattenförmigen Element, welches unter dem Spulenkörper anordenbar ist, senkrecht zu dessen Ebene derart angeordnet sind, daß der Abstand zwischen ihren Außenflächen dem Abstand der Innenwände oder Innenkanten der äußeren Schenkel der Kerne entspricht. Es erfolgt dadurch auch eine genaue Positionierung des Wicklungsträgers auf dem Spulenkörper senkrecht

zur Richtung der Längsachse der Kernschenkel.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels soll nachfolgend das Wesen der Erfindung näher erläutert werden.

Ein im wesentlichen doppel T-förmig ausgebildeter Spulenkörper 1 weist einen rohrförmig ausgebildeten Mittelteil 2 auf, dessen innerer Querschnitt auf den Durchmesser des mittleren Kernschenkels 3 abgestimmt ist, seine äußere Kontur kann vorteilhaft, wie hier gezeigt, U-förmig gestaltet sein, um die Windungsform der hier nicht dargestellten Primärwicklung der U-förmigen Windungsform der Sekundärwicklung anzugleichen und damit die Streuung zu vermindern. Die angesetzten Querstege 4 sind trogförmig ausgeführt und dienen zur Aufnahme des Jochteiles 5 der beiden Kerne 6. Dazu weisen sie Öffnungen 7 zum Durchtritt der Außenschenkel 8 der Kerne 6 auf. An den Enden 9 bzw. Verlängerungen 10 der Querstege 4 sind Lötswerter 11 eingesetzt, mit deren oberen Enden 12 die Wicklungsenden 13 verlötet werden und deren untere Enden 14 zum Einschwalen in die Leiterplatte vorgesehen sind.

Der Wicklungsträger 15 besteht wesentlich aus einem tunnelförmigen Teil 16, 17 mit etwa U-förmigen Querschnitt, dessen ebene Teile 16 als Steckleisten 18 ausgebildet sind. Diese beinhalten Kanäle 19 zur Aufnahme der geraden Bereiche 20 der U-förmig gestalteten Drahtelemente 21. Diese Kanäle 19 gehen im gekrümmten Teil 17 des Wicklungsträgers 15 in Nuten oder Rinnen 22 über, die nach oben und außen offen sind und zur Aufnahme der gebogenen Bereiche 23 der Drahtelemente 21 dienen. Diese Drahtelemente 21 sind also im eingestecktem Zustand durch die Wände der Kanäle 19 und der Nuten oder Rinnen 22 mechanisch gut gehalten und elektrisch gut von einander isoliert, sodaß eine Isolation des Drahtmaterials entbehrlich ist und blanke Drähte verwendet werden können.

Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität sind im gekrümmten Teil 17 des Wicklungsträgers 15 an dessen Endkanten Querwände 24 angesetzt, die durch Längswände 25 verbunden sind, die ihrerseits in die Steckleisten 18 übergehen. In Fortsetzung dieser Längswände 25 sind beidseitig hakenförmige Elemente 26 angefügt. Diese sind zum Schutz gegen Abbrechen und Ausknicken durch Querstege 27 verbunden.

Zusammenbau und Montage des erfindungsgemäßen induktiven Schaltungselementes sind einfach und leicht erklärbar. Der Mittelteil 2 des Spulenkörpers 1 aus Kunststoff wird in herkömmlicher Weise mit der oder den Primärwicklung(en) bewickelt. Dies ist hier nicht gezeigt. Die Wicklungsenden 13 werden an die oberen Enden 12 der Lötswerter 11 angelötet. In den Spulenkörper 1 werden von beiden Seiten die Ferritkerne 6 eingeschoben, ggf. werden deren Stoßflächen 28 vorher mit Klebstoff bestrichen. Dann wird von unten ein weiteres Element in Form einer

Isolierstoffplatte 29 mit aufgesetzten, unten offenen Taschen 30 eingesetzt. Die Taschen 30 sind entlang zweier paralleler Kanten 31 der Isolierstoffplatte 29 angeordnet, ihr Mittenabstand und ihre Wandstärke sind so gewählt, daß die Außenflächen 32 der Taschen 30 an den Innenwänden oder Innenkanten der äußeren Schenkel 8 der Kerne 6 anliegen; die äußere Länge der Taschen 30 entspricht dem Abstand zwischen den einander zugekehrten Flächen 34 der Querstege 4, sodaß die Lage der Isolierstoffplatte 29 durch die Taschen 30 genau fixiert ist. Die Innenabmessungen der Taschen 30 sind auf die Außenabmessungen der Steckleisten 18 zur Schaffung eines Paßsitzes abgestimmt. Die Isolierstoffplatte 29 ist zwischen den Taschen 30 mit einer muldenförmigen Eintiefung 33 versehen, um den Wickelquerschnitt auch unter dem Mittelteil 2 des Spulenkörpers 1 sicher zustellen.

Nun wird zuletzt von oben der mit Drahtelementen 21 bestückte Wicklungsträger 15 auf den Spulenkörper 1 aufgesetzt, wobei die Steckleisten 18 in die Taschen 30 eingeschoben werden und die hakenförmigen Elemente 26 unter geringer elastischer Verformung mit ihren Innenkanten 35 auf die einander entgegengesetzten Stirnflächen 36 der Kernjoch 5 eingeschoben werden.

Auf diese Weise wird ein guter Zusammenhalt aller Elemente erreicht, wobei insbesondere der Wicklungsträger 15 gegen seitliche Verschiebungen gesichert ist, sodaß auch bei einer eventuellen Zwischenlagerung vor dem Einlöten in die Leiterplatte kein Auseinanderfallen zu befürchten ist. Durch die genaue Positionierung des Wicklungsträgers 15 gegenüber dem Spulenkörper 1 treffen beim Einsetzen des zusammengestellten Schaltungselementes in die Leiterplatte neben den unteren Enden 14 der Lötswerter 11, die mit unveränderlichen gegenseitigen Abständen im Spulenkörper 1 angeordnet sind, auch die Enden der Drahtelemente 21 genau auf die zugeordneten Bohrungen in der Leiterplatte, sodaß das Einsetzen rasch und einfach durchführbar ist.

Patentansprüche

1. Induktives Schaltungselement für Leiterplattenmontage mit einem wenigstens einen vorzugsweise jedoch mehrere durch Joch 5) verbundene Schenkel (3,8) aufweisenden zusammengesetzten Kern (6), wobei die Längsachsen der Schenkel parallel und äquidistant zur Leiterplatte angeordnet werden und bei dem mindestens ein Schenkel einen Spulenkörper (1) mit einer in herkömmlicher Weise aufgetragenen ersten Wicklung aufweist und eine zweite Wicklung vorgesehen ist, die aus bügelförmigen, U-förmig gebogenen Drahtelementen (21) besteht, die den oder die Schenkel des Kerns überwölben und die zu-

sammen mit Leiterbahnen, in die ihre Enden eingelötet werden, vollständige Windungen bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drahtelemente (21) auf einem tunnelförmigen Wicklungsträger (15) mit im wesentlichen U-förmigem Querschnitt aufliegen und gehalten sind.

2. Induktives Schaltungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wicklungsträger (15) in seinem gekrümmten Teil (17) nach oben und außen offene Rinnen oder Nuten (22) zur Aufnahme der gebogenen Bereiche (23) der U-förmigen Drahtelemente (21) aufweist und in seinen beiden ebenen Teilen (16) Kanäle (19) zur Aufnahme der geraden Bereiche (20) der U-förmigen Drahtelemente (21) aufweist.
3. Induktives Schaltungselement nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wicklungsträger (15) in seinem mittleren gekrümmten Teil (17) an beiden Enden angesetzte hakenförmige Federschenkel (26) aufweist, die in zueinander weisender Richtung auf die äußeren Stirnflächen (36) der Joche (5) der Kerne (6) wirken, mittels derer der Wicklungsträger (15) auf Kern (6) und Spulenkörper (1) klemmbar ist.
4. Induktives Schaltungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden die Kanäle (19) beinhaltenen Teile (16) des Wicklungsträgers (15) als flache Steckleisten (18) ausgebildet sind und daß diese Steckleisten (18) mit Paßsitz in Taschen (30) einsteckbar sind, die auf einem plattenförmigen Element (29), welches unter dem Spulenkörper (1) angeordnet ist, senkrecht zu dessen Ebene derart angeordnet sind, daß der Abstand zwischen ihren Außenflächen (32) dem Abstand der Innenwände oder Innenkanten der äußeren Schenkel (8) der Kerne (6) entspricht.

Claims

1. An inductive switching element for the assembly of circuit boards having an assembled core (6) comprising at least one however preferably several limbs (38) connected by yokes (5), wherein the longitudinal axes of the limbs are disposed parallel with and equidistant to the circuit board and wherein at least one limb comprises a coil former (1) having a first winding applied in the conventional manner and a second winding is provided which consists of bracket-shaped, U-shaped curved wire elements (21), which overarch the limb(s) of the core and which together with the conductor strips, into which their ends are soldered, form complete windings, character-

ised in that the wire elements (21) are placed and held on a tunnel-shaped winding carrier (15) having a substantially U-shaped cross-section.

2. An inductive switching element according to claim 1, characterised in that the winding carrier (15) comprises in its curved part (17) upward and outward open channels or grooves (22) for receiving the curved regions (23) of the U-shaped wire elements (21) and in its two planar parts (16) comprises ducts (19) for the purpose of receiving the straight regions (20) of the U-shaped wire elements (21).
3. An inductive switching element according to claim 1 and 2, characterised in that the winding carrier (15) comprises in its centre curved part (17) hook-shaped resilient limbs (26) which are placed on both ends, which resilient limbs are effective in the direction facing each other on the outer end surfaces (36) of the yokes (5) of the cores (6), by means of which the winding carrier (15) can be clamped on the core (6) and the coil former (1).
4. An inductive switching element according to any of the previous claims, characterised in that the two parts (16) of the winding carrier (15) which include the ducts (19) are formed as flat contact strips (18) and that these contact strips (18) can be inserted with a press-fit into the pockets (30), which are disposed on a plate-shaped element (29), which is disposed below the coil former (1), perpendicular to the plane thereof in such a manner that the distance between their outer surfaces (32) corresponds to the distance of the inner walls or inner edges of the outer limb (8) of the cores (6).

Revendications

1. Élément de circuit inductif pour le montage de plaquettes imprimées, avec un noyau composite (5) comportant au moins une branche, et de préférence plusieurs branches (3, 8) reliées par des barres transversales (5), dans lequel les axes longitudinaux des branches sont disposés parallèlement et à équidistance de la plaquette imprimée, et dans lequel au moins une branche comporte un corps de bobine (1) avec un premier enroulement réalisé de façon usuelle, et il est prévu un deuxième enroulement qui est formé d'éléments en fil (21) en forme d'étrier, recourbés en U, qui forment une surépaisseur sur les branches du noyau et forment des spires complètes conjointement avec des pistes conductrices dans lesquelles leurs extrémités sont soudées, caracté-

térisé en ce que les éléments en fil (21) sont appliqués et fixés sur un support d'enroulement (15) en forme de tunnel avec une section transversale essentiellement en U.

- 5
2. Elément de circuit inductif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support d'enroulement (15), dans sa partie arquée (17), comporte des rigoles ou rainures (22) ouvertes vers le haut et vers l'extérieur pour recevoir les zones incurvées (23) des éléments en fil (21) en forme de U, et comporte, dans ses deux parties planes (16), des canaux (19) pour recevoir les zones rectilignes (20) des éléments en fil (21) en U.
- 10
- 15
3. Elément de circuit inductif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le support d'enroulement (15) comporte, aux deux extrémités de sa partie arquée centrale (17), des branches de ressort (26) en forme de crochet, qui agissent dans une même direction sur les faces frontales extérieures (36) des barres transversales (5) des noyaux (6), au moyen desquelles le support d'enroulement (15) peut être fixé par serrage sur le noyau (6) et le corps de bobine (1).
- 20
- 25
4. Elément de circuit inductif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux parties (16) du support d'enroulement (15) contenant les canaux (19) ont la forme de montants enfichables plats (18) et que ces montants enfichables (18) peuvent être enfichés avec un ajustement étroit dans des poches (30) qui sont disposées sur un élément (29) en forme de plaque, qui est disposé au-dessous du corps de bobine (1), perpendiculairement au plan dudit élément (29), d'une manière telle que l'écart entre les faces extérieures (32) desdites poches correspond à l'écart entre les parois intérieures ou les bords intérieurs des branches extérieures (8) des noyaux (6).
- 30
- 35
- 40

45

50

55

