

(19)



(11)

EP 2 780 918 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(51) Int Cl.:
H01F 27/29 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12772290.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/069615

(22) Anmeldetag: **04.10.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/072135 (23.05.2013 Gazette 2013/21)

(54) **INDUKTIONSBAUTEIL**

INDUCTION COMPONENT

COMPOSANT INDUCTIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **15.11.2011 DE 102011086403**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.09.2014 Patentblatt 2014/39

(73) Patentinhaber: **Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG**
74638 Waldenburg (DE)

(72) Erfinder:
• **DINULOVIC, Dragan**
81735 München (DE)
• **GERFER, Alexander**
51519 Odenthal (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-92/04723 WO-A1-2008/059392
US-A1- 2005 017 054

EP 2 780 918 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionsbauteil.

[0002] Mit ständig steigender Schaltfrequenz elektrischer Leistungsschaltungen und Controllern werden auch immer neue Induktionsbauteile benötigt. Diese sollen in erster Linie eine kleinere Induktivität aufweisen, beispielsweise im Schaltfrequenzbereich zwischen 10 MHz und 30 MHz eine Induktivität zwischen 100 nH und 300 nH für Transformatoren und zwischen 20 nH und 200 nH für Induktivitäten. Darüber hinaus sollen diese Induktionsbauteile auch eine kleinere Größe aufweisen.

[0003] Es ist bereits ein Induktionsbauteil bekannt, dass sowohl als Induktivität als auch als Mikro- Transformator verwendet werden kann (EP 1178504 A1).

[0004] Weiterhin ist ein Mikrotransformator bekannt, bei dem einzelnen Windungen eines Leiters um eine magnetische Innenlage herum angeordnet werden (US 5976715 A).

[0005] Es ist bereits ein Mikrotransformator bekannt, der auf einem Magnetkern eine Primärwicklung und mehrere Sekundärwicklungen aufweist. Die mehreren Sekundärwicklungen haben eigene herausgeführte Anschlüsse (US 2005/0017054 A1).

[0006] Weiterhin bekannt ist ein Leistungsübertrager mit einer festen Primärwicklung und einer Sekundärwicklung, die eine Reihe von möglichen Zusammenschaltungen einzelner Wicklungen vorverdrahtet anbietet. Die einzelnen Wicklungen der Sekundärwicklung sind nicht direkt anschließbar (WO 92/04723).

[0007] Bei einem nochmals weiteren bekannten Induktionsbauteil sind auf einem ringförmigen Kern drei Wicklungen vorhanden, deren Wicklungsenden zu einem Anschlussbauteil geführt werden, von dem aus die Wicklungen angesprochen werden können (WO 2008/059392 A1).

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Induktionsbauteil zu schaffen, das bei geringem Platzbedarf eine Vielzahl von verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten bietet.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Induktionsbauteil mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0010] Durch das Vorsehen zweier Spuleneinrichtungen, die auf einem gemeinsamen Magnetkern angeordnet sind, ist es möglich, das Induktionsbauteil als Übertrager zu verwenden. Dabei ist es möglich, sowohl auf der Primärseite als auch auf der Sekundärseite auszuwählen, ob man eine oder beide Spulen jeder Spuleneinrichtung verwendet. Dadurch ist eine Übertragung von 1:1, 1:2, 2:1, 2:2 möglich. Wenn man jede Spuleneinrichtung aus mehr als zwei Spulen bestehen lässt, ist die Zahl der Möglichkeiten entsprechend größer.

[0011] Bei dem einfachsten Beispiel mit zwei Spuleneinrichtungen, die jeweils aus zwei benachbarten Spulen bestehen, kann man das Induktionsbauteil auch zum Darstellen einer Induktivität mit vier verschiedenen Wer-

ten verwenden, je nachdem, wie viele der vorhandenen Spulen man hintereinander schaltet.

[0012] Man hat also ein Induktionsbauteil geschaffen, das in dem gerade abgehandelten Beispiel acht verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bietet.

[0013] Ein weiterer Vorteil des von der Erfindung vorgeschlagenen Induktionsbauteils liegt darin, dass man mit nur einem Bauteil größere Schaltfrequenzbereiche abdecken kann bzw. dass ein Bauteil für eine größere Bandbreite eingesetzt werden kann. Wenn beispielsweise für eine Schaltfrequenz von 10 MHz 3 Spulen benötigt werden, für 20 MHz aber nur noch eine Spule benötigt wird, so kann dies mit einem einzigen Bauteil erreicht werden. Auf diese Weise wird die Bauteileauswahl für den Anwender erleichtert, Beschaffungskosten reduziert und das Spektrum von vorzuhaltenden Induktivitätswerten wird kleiner.

[0014] Die Profilgröße eines solchen Induktionsbauteils soll beispielsweise in einem Bereich von 0.5 bis 0.3 mm oder darunter liegen können.

[0015] Als Beispiel für die Größe solcher Bauteile können die Größen 1008, 0805, 0603, 0402, oder 0201 genannt werden.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die benachbarten Wicklungsenden jeweils zweier benachbarter Spulen mit einem gemeinsamen Löt pad verbunden sind. Damit vereinfacht sich die Zusammenschaltung der einzelnen Spulen und auch die Herstellung, da das Bauteil in dem erwähnten Beispiel mit zwei Spuleneinrichtungen von jeweils zwei Spulen nur sechs Löt pads aufweist.

[0017] Insbesondere kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass der Ring Rechteckform aufweist und jede der beiden Spuleneinrichtungen an jeweils einem Schenkel des Rechtecks ausgebildet ist.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass alle Spulen einer Spuleneinrichtung den gleichen Windungssinn aufweisen. Dabei ist es auch möglich, dass der Windungssinn in beiden Spuleneinrichtungen identisch ist.

[0019] Obwohl es denkbar ist, dass die Zahl der Windungen bei jeder Spule und bei jeder Spuleneinrichtung unterschiedlich ist, kann erfindungsgemäß in Weiterbildung vorgesehen sein, dass alle Spulen einer Spuleneinrichtung die gleiche Windungszahl aufweisen, wobei insbesondere dies auch für die Spuleneinrichtungen untereinander gelten kann.

[0020] Was für die Windungszahl und den Windungssinn gesagt wurde, kann in Weiterbildung der Erfindung auch für den Querschnitt der die Spulen bildenden elektrischen Leiter gelten.

[0021] Die Erfindung schlägt vor, die Spulen und ihre Windungen in einem Dünnschichtverfahren herzustellen. Die einzelnen Leiterbahnen der Windungen werden durch eine Kombination von Sputtern und Elektroplattieren hergestellt. Insbesondere wird vorgesehen, dass die Spulen durch Elektroplattieren von Kupfer hergestellt werden.

[0022] Der Magnetkern wird durch Ablagern weichen magnetischen Materials hergestellt, beispielsweise Ni, NiFe, CoFe, CoZrTi.

[0023] Die gewünschte herzustellende Induktivität kann durch die Zahl der Windungen und die Auswahl des Materials des magnetischen Kerns eingestellt werden.

[0024] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Zusammenfassung, deren beider Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Figur 1 schematisch die Darstellung eines möglichen Induktionsbauteils nach der Erfindung.

[0025] Die Figur 1 zeigt die Draufsicht auf das Induktionsbauteil. Es enthält in der dargestellten Ausführungsform einen Magnetkern 1. Dieser weist die Form eines rechteckigen Rings auf, mit zwei in Längsrichtung verlaufenden Schenkeln 2 und zwei diese verbindenden Querschchenkeln 3. Um jeden Längsschenkel 2 sind mehrere Spulen 4 herum angeordnet, wobei alle Spulen 4, 5 eines Längsschenkels 2 eine Spuleneinrichtung 6 bilden. Der Ausdruck, dass die Spulen 4, 5 gewickelt sind, ist nur in der Funktion zu verstehen, da die Spulen im Dünnschichtverfahren hergestellt, also nicht gewickelt werden. Dieses Verfahren zum Herstellen von Spulen ist an sich bekannt.

[0026] Jede Spule 4 hat einen Wicklungsanfang 7 und ein Wicklungsende 8. Alle Spulen 4 sind in der gleichen Richtung gewickelt, haben also den gleichen Windungssinn. Alle Spulen 4 haben die gleiche Anzahl von Windungen. Die Spulen 4 sind in Längsrichtung des Schenkels 2 hintereinander angeordnet und haben einen gewissen Abstand zwischen einander. Der Wicklungsanfang 7 der am weitesten links dargestellten Spule 4 ist herausgeführt und mit einem Lötpad 9 verbunden. Das Wicklungsende 8 dieser Spule ist ebenfalls herausgeführt und mit einem Lötpad 9 verbunden. Mit demselben Lötpad 9 ist auch der Wicklungsanfang 7 der zweiten Spule verbunden. Deren Wicklungsende 8 ist wiederum mit einem Lötpad 9 verbunden, mit dem auch der Wicklungsanfang 7 der dritten Spule verbunden ist.

[0027] Alles, was für die Spulen 4 der ersten Spuleneinrichtung 6 gesagt wurde, gilt auch für die zweite in Figur 1 unten dargestellte Spuleneinrichtung. Insbesondere können auch die Windungszahlen und der Windungssinn der Spulen untereinander gleich sein.

[0028] Das Induktionsbauteil der Figur 1 hat insgesamt 8 Anschlüsse. Durch die Aufteilung in 2 Spuleneinrichtungen, die elektrisch nicht miteinander verbunden sind, kann das Induktionsbauteil als Transformator verwendet werden. Es sind folgende Übertragungsverhältnisse möglich: 1:1, 1:2, 1:3; 2:1, 2:2, 2:3; 3:1, 3:2, 3:3.

[0029] Es ist aber auch möglich, das Induktionsbauteil als Induktivität zu verwenden, wobei man eine Hinterei-

nerschaltung mehrerer Spulen sowohl 4 als auch 5 verwenden kann. Es lässt sich also eine Induktivität mit dem Induktivitätswert einer Spule bis zu dem Induktivitätswert von 6 Spulen verwirklichen.

Patentansprüche

1. Induktionsbauteil, mit

- 1.1 einem Magnetkern (1) in Form eines geschlossenen Rings,
- 1.2 mindestens zwei Spuleneinrichtungen (6) auf dem Kern (1), die elektrisch nicht miteinander verbunden sind, von denen
- 1.3 jede Spuleneinrichtung (6) mindestens zwei benachbarte Spulen (4, 5) aufweist, wobei
- 1.4 jede Spule (4, 5) einen Wicklungsanfang (7) und ein Wicklungsende (8) hat, und
- 1.5 der Wicklungsanfang (7) und das Wicklungsende (8) jeder Spule (4, 5) nach außen geführt und mit Löt pads (9) verbunden sind, wobei
- 1.6 die benachbarten Wicklungsanfänge (7) und Wicklungsenden (8) jeweils zweier benachbarter Spulen (4; 5) mit einem gemeinsamen Löt pad (9) verbunden sind.

2. Induktionsbauteil nach Anspruch 1, bei dem der Ring Rechteckform aufweist und jede der beiden Spuleneinrichtungen (6) an jeweils einem Schenkel (2) ausgebildet ist.

3. Induktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem alle Spulen (4, 5) mindestens einer Spuleneinrichtung (6), vorzugsweise aller Spuleneinrichtungen (6), den gleichen Windungssinn aufweisen.

4. Induktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem alle Spulen (4, 5) mindestens einer Spuleneinrichtung (6), vorzugsweise aller Spuleneinrichtungen (6), die gleiche Windungszahl aufweisen.

5. Induktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem alle Spulen (4, 5) mindestens einer Spuleneinrichtung (6), vorzugsweise aller Spuleneinrichtungen (6), den gleichen Leitungsquerschnitt aufweisen.

6. Induktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Windungen der Spulen (4, 5) in Dünnschichttechnik hergestellte Windungen sind.

7. Induktionsbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Magnetkern (1) ein in Dünnschichttechnik hergestellter Magnetkern ist.

Claims**1. Induction component, comprising**

1.1 a magnet core (1) in the form of a closed ring, 5
 1.2 at least two coil devices (6) on the core (1),
 which are not electrically connected to one another, of which
 1.3 each coil device (6) has at least two adjacent 10
 coils (4, 5), wherein
 1.4 each coil (4, 5) has a winding start (7) and
 a winding end (8), and
 1.5 the winding start (7) and the winding end (8)
 of each coil (4, 5) are guided outwards and connected 15
 to solder pads (9), wherein
 1.6 the adjacent winding starts (7) and winding
 ends (8) of in each case two adjacent coils (4;
 5) are connected to a common solder pad (9).

2. Induction component according to claim 1, wherein 20
the ring is rectangular in shape and each of the two
coil devices (6) is formed on a respective limb (2).**3. Induction component according to any one of the 25**
preceding claims, wherein all of the coils (4, 5) of at
least one coil device (6), preferably all of the coil
devices (6), have the same winding sense.**4. Induction component according to any one of the 30**
preceding claims, wherein all of the coils (4, 5) of at
least one coil device (6), preferably all of the coil
devices (6), have the same turns number.**5. Induction component according to any one of the 35**
preceding claims, wherein all of the coils (4, 5) of at
least one coil device (6), preferably all of the coil
devices (6), have the same line cross section.**6. Induction component according to any one of the 40**
preceding claims, wherein the turns of the coils (4,
5) are turns produced using thin film technology.**7. Induction component according to any one of the 45**
preceding claims, wherein the magnet core (1) is a
magnet core produced using thin film technology.

1.4. chaque bobine (4, 5) comportant un début
d'enroulement (7) et une fin d'enroulement (8),
et

1.5 le début d'enroulement (7) et la fin d'enrou-
lement (8) de chaque bobine (4, 5) étant amenés
à l'extérieur et reliés à des pastilles de soudure
(9),

1.6 les débuts d'enroulement (7) et les fins d'en-
roulement (8) adjacents de deux bobines adja-
centes (4 ; 5) étant reliés à une pastille de sou-
dure (9) commune.

2. Composant inductif selon la revendication 1, l'an- 50
neau ayant une forme rectangulaire et chacun des
deux dispositifs à bobines (6) étant formé sur une
branche respective (2).**3. Composant inductif selon l'une des revendications 55**
précédentes, toutes les bobines (4, 5) d'au moins un
dispositif à bobines (6), de préférence de tous les
dispositifs à bobines (6), ayant le même sens d'en-
roulement.**4. Composant inductif selon l'une des revendications 60**
précédentes, toutes les bobines (4, 5) d'au moins un
dispositif à bobines (6), de préférence de tous les
dispositifs à bobines (6), ayant le même nombre
d'enroulements.**5. Composant inductif selon l'une des revendications 65**
précédentes, toutes les bobines (4, 5) d'au moins un
dispositif à bobines (6), de préférence de tous les
dispositifs à bobines (6), ayant la même section
transversale de conducteur.**6. Composant inductif selon l'une des revendications 70**
précédentes, les enroulements des bobines (4, 5)
étant des enroulements réalisés par une technologie
en couche mince.**7. Composant inductif selon l'une des revendications 75**
précédentes, le noyau magnétique (1) étant un
noyau magnétique réalisé par une technologie en
couche mince.**Revendications****1. Composant inductif, comprenant 80**

1.1 un noyau magnétique (1) en forme d'anneau
fermé,
1.2 au moins deux dispositifs à bobines (6) qui
sont placés sur le noyau (1) et qui ne sont pas 85
reliés électriquement l'un à l'autre,
1.3 chaque dispositif à bobines (6) comportant
au moins deux bobines adjacentes (4, 5),

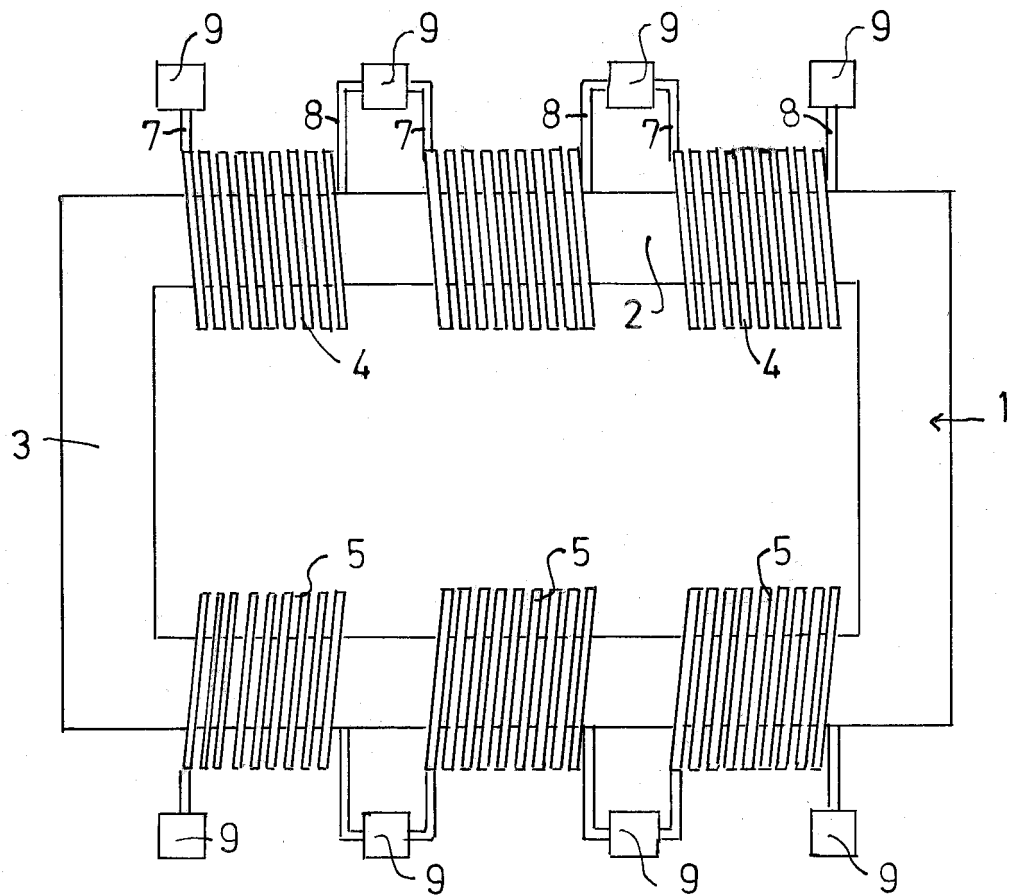


FIG. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1178504 A1 [0003]
- US 5976715 A [0004]
- US 20050017054 A1 [0005]
- WO 9204723 A [0006]
- WO 2008059392 A1 [0007]