

(19)



(11)

EP 2 549 493 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2019 Patentblatt 2019/02

(51) Int Cl.:
H01F 5/02 *(2006.01)*

H01F 27/32 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12177245.3**

(22) Anmeldetag: **20.07.2012**

(54) Längenvariabler Spulenkörper und induktives Bauelement

Variable length coil body and inductive component

Corps de bobine à longueur variable et 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: **22.07.2011 DE 102011079667**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.2013 Patentblatt 2013/04

(73) Patentinhaber: **SUMIDA Components & Modules
GmbH
94130 Obernzell (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hundhammer, Stefan
94486 Osterhofen (DE)**
• **Kebaisy, lyad
94034 Passau (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**JP-A- 2000 114 025 JP-U- S4 921 113
US-A- 3 661 342 US-A- 4 549 158
US-A1- 2004 036 568 US-A1- 2004 212 476**

EP 2 549 493 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Spulenkörper und ein damit aufgebautes induktives Bauelement, das als Transformator, Entstördrossel, Speicherdrossel, und dergleichen in vielen elektronischen Schaltungen, etwa getakteten Netzgeräten, Leistungsfaktorreglern, und dergleichen eingesetzt werden kann.

[0002] Durch die Entwicklung immer leistungsfähiger und kompakterer elektronischer Schaltungen, die sowohl Logikschaltungen als auch Leistungsbauelemente enthalten können, werden zunehmend elektronische Schaltungen eingesetzt, in denen Ströme und/oder Spannungen bei hohen Frequenzen geschaltet werden müssen. Beispielsweise sind auf dem Gebiet der Stromversorgungsgeräte zunehmend Schaltnetzteile anzutreffen, die auf Grund ihrer kompakteren Bauweise und auch auf Grund ihres in der Regel höheren Wirkungsgrades für die Versorgung einer zunehmenden Zahl an Gerätearten eingesetzt werden. Dabei ist es in der Regel erforderlich, Spannungen und Ströme schnell zu schalten, ohne dass jedoch Schaltverluste und Hochfrequenzstörungen unerwünscht hohe Werte annehmen. Bei entsprechenden getakteten Spannungsversorgungen sind in der Regel induktive Bauelemente erforderlich, da, bis auf Kleinstleistungsanwendungen, auf kapazitiv beruhenden Prinzipien arbeitende Wandler nicht die erforderlichen Wirkungsgrade bereitstellen können. Die entsprechenden induktiven Komponenten, etwa Speicherdrosseln, Entstördrosseln, Transformatoren, etc. bilden somit einen wesentlichen Bestandteil entsprechender elektronischer Schaltungen, wobei insbesondere die erforderliche Größe des induktiven Bauelements einen wesentlichen Kostenfaktor darstellt, da in der Regel teure Ferritmaterialien erforderlich sind und ferner ein großes Bauvolumen auch ein entsprechendes Volumen auf der entsprechenden Leiterplatte und in dem jeweiligen Gehäuse erfordert. Daher werden in der Regel möglichst hohe Taktfrequenzen vorgesehen, da dann das erforderliche Kernvolumen des induktiven Bauelements klein gehalten werden kann. Ferner ist es auch auf Grund der Unmagnetisierungsverluste günstig, das Kernvolumen möglichst gering zu halten, da die Ummagnetisierungsverluste in der Regel, bei gleicher Aussteuerung des magnetischen Materials, proportional zum Volumen des Kernes sind. Ferner sind eine Reihe weiterer Bedingungen für einen hohen Wirkungsgrad eines induktiven Bauelements in einer entsprechenden Schaltung einzuhalten, wozu u. a. gehören: eine gute magnetische Kopplung der einzelnen Wicklungen zueinander, wenn mehrere Wicklungen vorgesehen sind, eine Reduzierung des Streuflusses, eine gute magnetische Abschirmung nach außen, um die Beeinflussung anderer elektronischer Komponenten gering zu halten, ein entsprechendes thermisches Verhalten, um Verlustleistungen, die im Kern und in der Wicklung auftreten, in effizienter Weise abführen zu können, eine geforderte Isolationsfestigkeit, insbesondere wenn hohe Spannungen auftreten, sowie ei-

ne entsprechende gute mechanische Stabilität und auch Widerstandsfähigkeit gegenüber vielen Arten von unterschiedlichen Umgebungseinflüssen, insbesondere wenn das induktive Bauteil unter anspruchsvollen Umweltbedingungen einzusetzen ist. Im Hinblick auf ein kostengünstiges Herstellungsverfahren ist auch ein hoher Grad an Automatisierung bei der Herstellung des induktiven Bauelements sowie eine Reduzierung möglicher Fehlerquellen im Herstellungsverfahren vorteilhaft. Viele dieser unterschiedlichen Anforderungen werden jedoch durch konventionelle induktive Bauelemente nicht in ausreichender Form berücksichtigt.

[0003] Insbesondere wird für die Einstellung von geeigneten Isolationsstrecken beispielsweise ein entsprechender konstruktiver Aufbau des Spulenkörpers verwendet, der auch gleichzeitig die Aufnahme eines geeigneten Kernmaterials möglich macht. In vielen Anwendungen müssen jedoch induktive Bauelemente mit grundsätzlich ähnlich ähnlichen Eigenschaften dennoch mit Unterschieden z. B. im Hinblick auf die zu übertragende Leistung, und dergleichen hergestellt werden, so dass dazu üblicherweise entsprechend angepasste Komponenten, etwa Spulenkörper, Materialien und dergleichen bereitgestellt werden, so dass ein erheblicher Aufwand für die Bereitstellung von induktiven Bauelementen mit unterschiedlichen Eigenschaften erforderlich ist. Es sind also konventioneller Weise alle Komponenten des induktiven Bauelements auf die etwa unterschiedliche Länge einer Wicklung und eines entsprechenden Kernmaterials anzupassen, so dass ein erheblicher Aufwand beispielsweise bei der Herstellung geeigneter Spulenkörper zu treiben ist oder ggf. ansonsten eine nicht optimale Anpassung der Eigenschaften des induktiven Bauelements in einer entsprechenden Schaltung in Kauf genommen wird, um die Herstellung unterschiedlicher Bauteiltypen zu vermeiden. Auch sind bei der Montage der einzelnen Komponenten eines induktiven Bauelements häufig relativ große Fertigungstoleranzen, etwa Toleranzen bei der Herstellung von Wicklungen, insbesondere von freitragenden Wicklungen, zu berücksichtigen, wodurch einerseits ein großer Ausschuss anfallen kann oder andererseits die Eigenschaften des fertig montierten induktiven Bauelements entsprechend große Toleranzen aufweisen können.

[0004] Die Druckschrift JP 2000 114025 A zeigt Spulenteile, die mit einer Spule mit zylindrischen Abschnitten zum Wickeln einer Spule und Flanschabschnitten versehen ist. Die Spule ist in zwei geteilte Spulenkörper unterteilt, die durch wenigstens ein zwischen die geteilten Spulenkörper 1 eingefügte Kragenelement miteinander verbunden sind. Daher kann die Länge des Spulenkörpers entsprechend einer Vielzahl von Spulenspezifikationen eingestellt werden.

[0005] Aus der Schrift JP S49 21113U ist ein Spulenkörper bekannt, der aus zwei Spulenkörperhälften besteht, wobei eine Spulenkörperhälfte in die andere Spulenkörperhälfte eingesteckt ist.

[0006] Im Hinblick auf die zuvor beschriebene Situati-

on ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Spulenkörper und induktive Bauelemente bereitzustellen, die eine flexiblere Anpassung an geforderte Eigenschaften des induktiven Bauelements ermöglichen.

[0007] In einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch einen Spulenkörper. Der Spulenkörper umfasst einen ersten Spulenkörperteil mit einer ersten Führungseinrichtung und einen zweiten Spulenkörperteil mit einer zweiten Führungseinrichtung. Die erste und die zweite Führungseinrichtung weisen jeweils mindestens ein Führungselement auf. Die erste und die zweite Führungseinrichtung sind ferner als Träger oder Halter einer oder mehrer Wicklungen ausgebildet. Die Führungselemente der ersten und zweiten Führungseinrichtung sind dabei als Längsstreben ausgebildet, die sich entlang einer Längsachse des Spulenkörpers erstrecken und miteinander in Kontakt und so ausgebildet sind, dass durch deren Abgleiten aneinander eine Verschiebung des ersten und zweiten Spulenkörperteils entlang der Längsachse des Spulenkörpers einstellbar ist. Durch das Zusammenwirken der Führungselemente ist damit eine Länge des Spulenkörpers entlang seiner Längsachse einstellbar.

[0008] In einem erfindungsgemäßen Spulenkörper weisen die erste Führungseinrichtung mindestens ein Führungselement und die zweite Führungseinrichtung mindestens ein Führungselement auf, die miteinander in Kontakt sind und in Längsrichtung eine Verschiebbarkeit des ersten und des zweiten Spulenkörperteils ermöglichen. Auf diese Weise können das mindestens eine Führungselement der Führungseinrichtungen durch einfachen mechanischen Kontakt miteinander eine Verschiebbarkeit in Längsrichtung ohne weitere konstruktive Maßnahmen ermöglichen, da bereits der mechanische Kontakt der somit zueinander komplementär wirkenden Führungselemente eine zuverlässige Einstellung der gewünschten Länge der Längsrichtung bewerkstelligt. Der erfindungsgemäße Spulenkörper erlaubt damit die Einstellung der Länge eines induktiven Bauelements, so dass beispielsweise die Länge einer Wicklung und/oder die Anzahl von Wicklungen sowie deren Länge einem gewünschten Anwendungszweck entsprechend angepasst werden können, um insbesondere auch Fertigungstoleranzen auszugleichen, ohne dass dazu ein zusätzlicher Aufwand bei der Anpassung des Spulenkörpers erforderlich ist. Bei komplexeren induktiven Bauelementen kann der Spulenkörper also zumindest eine variable Länge eines Kernmaterials ermöglichen, so dass ggf. geeignet angepasste Kernmaterialien verwendbar sind, um damit eine gewünschte Gesamtlänge des induktiven Bauelements zu erhalten, ohne dass dazu neue Gießformen, Presswerkzeuge, und dergleichen erforderlich sind.

[0009] In der vorangehend beschriebenen Ausführungsform sind die erste und die zweite Führungseinrichtung ausgebildet, eine Wicklung aufzunehmen. Dadurch dient die Führungseinrichtung auch als Träger oder zumindest Halter einer oder mehrerer Wicklungen, die auf

Grund der Längenvariabilität der Führungseinrichtung auch eine gewisse Längstoleranz aufweisen können oder sich in der Solllänge zur Einstellung unterschiedlicher Eigenschaften unterscheiden. Insbesondere kann jede Führungseinrichtung gemäß vorteilhafter Ausgestaltungen so ausgebildet sein, dass die Wicklung in Form einer freitragenden Wicklung aufgenommen werden kann. Dazu können beispielsweise Wicklungen mit unterschiedlicher Länge bereitgestellt werden, so dass dann mittels der Führungseinrichtung eine effiziente Anpassung der Spulenkörperlänge an die durch die Wicklung erforderliche Länge möglich ist. Generell ist aber auch die Schwankung der Länge der einzelnen Wicklungen, die an sich für die gleiche Bauart eines induktiven Bauelements vorgesehen sind, insbesondere bei freitragenden Wicklungen relativ groß, so dass derartige Toleranzen sehr effizient beim Montagevorgang ausgeglichen werden können, ohne die gesamten Eigenschaften des induktiven Bauelements wesentlich zu beeinflussen und ohne dass zusätzliche Maßnahmen zur Anpassung des Spulenkörpers erforderlich sind.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorangehend beschriebenen Ausführungsform sind die erste und die zweite Führungseinrichtung so ausgebildet, dass diese einen Volumenbereich zur Aufnahme eines Kernmaterials abgrenzen. Auf diese Weise wird durch die Führungseinrichtungen ein verstellbarer Volumenbereich definiert, der zur Aufnahme von Kernmaterial dient, beispielsweise zur Aufnahme eines Mittelschenkels eines geschlossenen Kernes oder als Teil einer anderen Kernform, etwa eines Stabkerns, und dergleichen. Wie zuvor erläutert ist, ist durch die variable Länge des Spulenkörpers auch eine variable Einstellung des Volumenbereichs möglich, so dass ggf. nicht nur die Geometrie sondern auch dadurch effizient die magnetischen und elektrischen Eigenschaften eines induktiven Bauelements angepasst werden können.

[0011] In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen sind zwei oder mehr Führungselemente an jeweils der ersten und der zweiten Führungseinrichtung vorgesehen. Auf diese Weise werden Präzision und Zuverlässigkeit bei der Einstellung der gewünschten Länge durch die Führungseinrichtungen weiter erhöht, ohne etwa den Aufwand bei der Herstellung der jeweiligen Spulenkörperteile zu erhöhen.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind Seitenflächen des Spulenkörpers seitlich an dem ersten Spulenkörperteil und an dem zweiten Spulenkörperteil als Anlageflächen für das Anbringen von Kernschalen ausgebildet. In dieser Ausführungsform wird somit die Möglichkeit geschaffen, auch ein Kernmaterial um zumindest einen Teil des Spulenkörpers herum anzuordnen, so dass insbesondere die Möglichkeit besteht, einen geschlossenen magnetischen Kreis zu erzeugen. D. h., insbesondere bei Vorsehen eines Mittelschenkels oder generell eines Kernmaterials in dem Volumenbereich, der von den Führungseinrichtungen erzeugt wird, kann somit eine sehr effektive Kernanordnung geschaf-

fen werden, um damit induktive Bauelemente mit den gewünschten magnetischen Eigenschaften bereitzustellen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist zumindest ein Teil der Seitenflächen einen überstehenden oder auskragenden Randbereich auf, der somit die Seitenflächen begrenzt, so dass diese überstehenden oder auskragenden Randbereiche auch zur Führung eines möglichen anzubringenden Kernmaterials dienen können. Auf diese Weise kann beispielsweise die Abmessung in den zur Längsrichtung senkrecht orientierten Richtungen des Bauelements durch den überstehenden Randbereich sowie die Seitenflächen festgelegt werden, so dass beispielsweise Kernmaterialien mit präziser Abmessung in dieser Bauteilrichtung hergestellt werden können, während dennoch ein hoher Grad an Flexibilität im Hinblick auf die Anpassung an die geforderten Eigenschaften besteht, da weiterhin zumindest die Einstellung der Länge in der Längsrichtung effizient durch die erste und zweite Führungsrichtung ermöglicht wird.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Spulenkörper ferner ein oder mehrere als Kanäle ausgebildete Vertiefungen auf. Mittels der als Kanäle ausgebildeten Vertiefungen kann ein später aus dem Spulenkörper gebildetes induktives Bauelement auf eine sehr einfache Weise vergossen werden. Die Kanäle können einen vorteilhaften Transport von Vergussmaterial während des Vergießens ermöglichen, so dass das Vergussmaterial in definierter Weise in das zu vergießende induktive Bauelement eingebracht werden kann.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist zumindest ein dritter Spulenkörperteil so vorgesehen, dass zusammen mit dem ersten und dem zweiten Spulenkörperteil ein erster Volumenbereich und ein zweiter Volumenbereich in linearer Anordnung erzeugt sind. Der dritte Spulenkörperteil weist eine geeignete dritte Führungseinrichtung auf, die zusammen mit der ersten Führungseinrichtung und der zweiten Führungseinrichtung eine variable Länge jeweils des ersten und des zweiten Volumenbereichs ermöglicht. Dadurch kann eine individuelle Anpassung an die Länge zweier Wicklungen vorgenommen werden, die als lineare Anordnung auf den Spulenkörper aufgebracht wird. Dabei sind der erste Volumenbereich zwischen dem ersten und dem zweiten Spulenkörperteil und der zweite Volumenbereich zwischen dem zweiten und dem dritten Spulenkörperteil gebildet.

[0016] Gemäß weiteren vorteilhafteren Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen Spulenkörpern können ferner Anschlussbereiche für Wicklungen vorgesehen sein, wobei die Anschlussbereiche mit den Seitenbereichen und gemäß anschaulicher Ausführungsformen hierzu mit den Seitenflächen des Spulenkörpers überlappen. Damit kann eine effiziente Isolation zumindest eines Großteils der Anschlussbereiche erreicht werden. Es wird angemerkt, dass in speziellen anschaulichen Ausführungsformen hierzu zumindest ein Teil der Anschlussbereiche in

mindestens einer Seitenfläche von zumindest einem Spulenkörperteil ausgebildet sein können. Es ist durchaus denkbar, dass ein Ende einer Wicklung durch einen in einer Seitenfläche ausgebildeten Anschlussbereich gehalten oder sogar aufgenommen wird. Somit kann durch den Spulenkörper ein von den Wicklungen isolierter Anschluss auf eine einfache Weise bereitgestellt sein. Die mittels dieses Spulenkörpers hergestellten induktiven Bauelemente sind folglich leicht kontaktierbar und flexibel einsetzbar.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die zuvor genannte Aufgabe durch ein induktives Bauelement gelöst. Das induktive Bauelement umfasst einen Spulenkörper, wie er bereits zuvor beschrieben ist. Mögliche spezielle Ausgestaltungen für geeignete Spulenkörper sind in der folgenden detaillierten Beschreibung näher angegeben. Der Spulenkörper des induktiven Bauelements weist also Führungseinrichtungen auf, die eine variable Einstellung der Länge des Spulenkörpers ermöglichen. Das induktive Bauelement umfasst ferner einen Kernmittelschenkel, an dessen Länge die Führungseinrichtungen und damit der Spulenkörper angepasst sind. Des weiteren ist eine Wicklung vorgesehen, die den Kernmittelschenkel und zumindest einen Teil der Führungseinrichtung umschließt.

[0018] Wie bereits zuvor erläutert ist, umfasst das induktive Bauelement den Spulenkörper, der generell einen hohen Grad an Flexibilität bei der Einstellung der Länge des induktiven Bauelements ermöglicht. Auf diese Weise kann also eine effiziente Anpassung der Eigenschaften des induktiven Bauelements bei dessen Herstellung erreicht werden, ohne dass jedoch alle beteiligten Komponenten insbesondere der Spulenkörper aufgrund der gewünschten Längsabmessung neu hergestellt werden müssen. Dabei kann auch eine Zentrierung des Kernmittelschenkels erfolgen.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Kernmittelschenkel mehrere in Längsrichtung unterteilte Einzelteile auf. Durch diese Maßnahme ist es möglich, dass eine genaue Anpassung der Eigenschaften des induktiven Bauelements an die geforderten Eigenschaften gelingt, ohne dass jedoch damit ein hoher baulicher Aufwand verknüpft ist. Beispielsweise kann eine gewünschte Länge des Kernmittelschenkels durch die Anzahl der dafür benutzten Einzelteile festgelegt werden oder er kann effizient an die tatsächliche Länge der Wicklung angepasst werden, während gleichzeitig der Spulenkörper in präziser Weise auf die Länge der Wicklung abgestimmt ist und damit auch auf die entstehende Länge des Kernmittelschenkels einstellbar ist. Die Einzelteile des Kernmittelschenkels können dabei im Voraus hergestellt werden, wobei in einigen anschaulichen Ausführungsformen die Einzelteile den gleichen Aufbau besitzen, so dass der Kernmittelschenkel generell in Form identischer Einzelteile aufgebaut werden kann, so dass die Einstellung der magnetischen Eigenschaften durch die Auswahl der Anzahl der Einzelteile erfolgt, die jeweils durch Anwendung des gleichen Fertigungsverfahren her-

stellbar sind.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind zumindest einige der mehreren Einzelteile durch Spalte voneinander getrennt. Das Einführen zumindest einiger Spalten ermöglicht also ebenfalls eine effiziente Einstellung der magnetischen Eigenschaften, da die Spalte in Form von Luftspalte oder in Form eines geeigneten Materials einerseits die Einstellung der Gesamtlänge des Mittelschenkels erlauben und andererseits auch eine gezielte Einstellung der gesamten magnetischen Eigenschaften ermöglichen. Beispielsweise können dadurch mehrere "Luftspalte" bereitgestellt werden, die sich damit etwa über die Länge des Kernmittelschenkels verteilen, wenn etwa ein nicht magnetisierbares Material zur Erzeugung der einzelnen Spalte eingebracht wird. In anderen Ausführungsformen können die Spalten mit Materialien zumindest teilweise gefüllt werden, so dass dadurch eine genaue Einstellung der Kerneigenschaften erreicht wird. Dazu können beispielsweise permanent magnetische Materialien teilweise oder gänzlich in die Spalte eingeführt werden oder es können generell Materialien so eingeführt werden, dass sich beispielsweise über den Querschnitt des Mittelschenkels hinweg unterschiedliche magnetische Eigenschaften ergeben, wobei insbesondere der modulare Aufbau des Kernmittelschenkels die Einstellung der gewünschten magnetischen Eigenschaften wesentlich erleichtert. Die durch das Einbringen unterschiedlicher Materialien oder generell durch das Festlegen der gewünschten Abstände zwischen den Einzelteilen erreichte Gesamtlänge kann dann in effizienter Weise an die Länge der Wicklung angepasst werden, die wiederum durch Anpassung der Länge des Spulenkörpers berücksichtigt ist, ohne dass dabei aufwendige Maßnahmen bei der Montage des Spulenkörpers erforderlich sind.

[0021] In anschaulichen Ausführungsformen sind die mehreren Einzelteile als Scheiben eines magnetischen Materials vorgesehen. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr einfache Fertigung des Kernmaterials, das im Volumenbereich der Führungseinrichtungen vorzusehen ist, wobei die "Rastergröße" für die Längeneinstellung des Kernmittelschenkels durch die Größe der einzelnen magnetischen Scheiben effizient eingestellt werden kann, wobei auch bei Bedarf die entsprechenden Spaltbreiten zur Einstellung der Gesamteigenschaften anwendbar sind, wie dies auch zuvor erläutert ist.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst das induktive Bauelement einen den Spulenkörper umschließenden Kernmantel, so dass zusammen mit dem Mittelschenkel ein geschlossener Kern gebildet ist. Auf diese Weise ergibt sich ein sehr kompakter und streuarmer Aufbau, da insgesamt ein effizienter magnetischer Rückfluss durch den Kernmantel erreicht wird. Es sollte dabei beachtet werden, dass ein "geschlossener Kern" im Rahmen dieser Erfindung generell als jegliche Kerngeometrie zu verstehen ist, in der Kernmaterial in einem Volumenbereich, der durch die Führungseinrichtungen vorgegeben ist, vorgesehen ist und

dieses magnetisch mit einem Material gekoppelt ist, das den Spulenkörper zumindest teilweise so umgibt, dass ein Fluss zwischen den entsprechenden Enden des Kernmaterials in dem Volumenbereich des Spulenkörpers erreicht wird, wobei mehr oder minder große Abstände oder Luftspalte zwischen dem Kernmittelschenkel und dem Kernmantel vorgesehen sein können.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst das induktive Bauelement mindestens eine zweite Wicklung. Wie bereits zuvor ausgeführt ist, kann durch die Variabilität des Spulenkörpers in Längsrichtung eine effiziente Anpassung an die Länge und/oder an die Anzahl der Wicklungen vorgenommen werden, die in dem induktiven Bauelement vorgesehen sind. Durch das Vorsehen mindestens einer zweiten Wicklung kann beispielsweise ein geeigneter Aufbau für Stromkompensationsdrosseln, Transformatoren, und dergleichen erreicht werden.

[0024] Vorteilhafterweise ist die Wicklung des induktiven Bauelements eine freitragende Wicklung, so dass diese bei Bedarf ohne das Vorsehen eines zusätzlichen Trägermaterials hergestellt und auf den erfindungsgemäßen Spulenkörper aufgebracht werden kann.

[0025] Da häufig größere Toleranzen bei der Herstellung insbesondere von freitragenden Wicklungen auftreten und diese Toleranzen sich bei Verwendung zweier oder mehrerer Wicklungen aufsummieren können, ist durch den längenvariablen Spulenkörper dennoch eine genaue Anpassung an die Gesamtlänge der zwei oder mehr Wicklungen effizient möglich.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine zweite Wicklung des induktiven Bauelements in linearer Anordnung mit der Wicklung vorgesehen, wobei der erfindungsgemäße Spulenkörper eine individuelle Anpassung an die Länge jeder der beiden Wicklungen ermöglicht.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind auch den angehängten Patentansprüchen sowie der vorliegenden detaillierten Beschreibung zu entnehmen, in der Bezug genommen wird auf die begleitenden Zeichnungen, in denen:

Fig. 1a und 1b schematisch perspektivische Ansichten des erfindungsgemäßen Spulenkörpers zeigen, der mit zwei unterschiedlichen Längen dargestellt ist,

Fig. 1c schematisch eine perspektivische Ansicht eines einzelnen Spulenkörperteils mit zugehöriger Führungseinrichtung zeigt,

Fig. 2a bis 2c schematisch perspektivische Ansichten eines induktiven Bauelements unter Anwendung eines erfindungsgemäßen Spulenkörpers in diversen Fertigungsphasen zeigen,

Fig. 2d und 2e entsprechend eine Draufsicht bzw. eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen induk-

tiven Bauelements zeigen,

Fig. 2f bis 2h schematisch eine perspektivische Ansicht, eine Draufsicht und eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen induktiven Bauelements mit einem zusätzlichen Kernmaterial als Kernmantel zeigen und

Fig. 3a bis 3d zeigt schematisch Ausführungsformen, in denen zwei Wicklungen in linearer Anordnung auf einen Spulenkörper aufgebracht sind, dessen Spulenkörperteile eine individuelle Anpassung der Länge der beiden Wicklungen ermöglichen.

[0028] Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen und weitere anschauliche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nunmehr mit Bezug zu den begleitenden Zeichnungen detaillierter beschrieben.

[0029] Fig. 1a zeigt eine schematische Ansicht eines Spulenkörpers 100, der erfindungsgemäß so ausgebildet ist, dass eine Anpassung einer Länge des Spulenkörpers entlang einer Längsachse, die als LA dargestellt ist, möglich ist. Der Spulenkörper 100 umfasst einen ersten Spulenkörperteil 100a und einen zweiten Spulenkörperteil 100b, die beispielsweise im Prinzip den gleichen Aufbau besitzen können, jedoch, wenn sie zu dem Spulenkörper 100 zusammengestellt werden, als komplementäre Spulenkörperteile fungieren. Der Spulenkörperteil 100a umfasst eine erste Führungseinrichtung 110a, die auch als Abstandshaltereinrichtung bezeichnet werden kann, die wiederum mit einer zweiten Führungseinrichtung 110b, die in dem zweiten Spulenkörperteil 100b vorgesehen ist, zusammenwirkt, so dass eine gewünschte Gesamtlänge des Spulenkörpers 100 einstellbar ist. D. h., auf Grund der ersten und zweiten Führungseinrichtung 110a, 110b sind die beiden Spulenkörperteile 100a, 100b zueinander entlang der Längsachse LA verschiebbar, d. h. insbesondere beim Zusammenbau eines induktiven Bauelements, wie dies nachfolgend detaillierter beschrieben wird, so dass eine Anpassung an die Länge des induktiven Bauelements, etwa an eine oder mehrere vorzusehende Wicklungen möglich ist. Beispielsweise ist in der Darstellung aus Fig. 1a eine Gesamtlänge L1 für den Spulenkörper 100 angegeben, die etwa geeignet wäre, eine relativ lange Wicklung mit einer entsprechenden Länge aufzunehmen.

[0030] Die Führungseinrichtungen 110a, 110b weisen jeweils zumindest ein entsprechendes Führungselement auf, beispielsweise Führungselemente 111a,... 114a in dem Spulenkörperteil 110a und Führungselemente 111b, ..., 114b in dem Spulenkörperteil 100b. Das bzw. die Führungselemente sind dabei an einem Körper 119a bzw. 119b angebracht und weisen längliche Bereiche auf, die bei Bedarf mit den entsprechenden zugehörigen Bereichen der "komplementären" Führungselementen der anderen Führungseinrichtung in Kontakt sind, so dass ein effizientes aneinander Abgleiten in der Längsrichtung LA möglich ist. Gleichzeitig wird durch die Füh-

rungselemente 111a, ..., 114b eine gewisse Stabilität gegenüber einer Verdrehung erreicht, wobei aber dennoch ausreichend Spiel ist, um bei der tatsächlichen Montage eines induktiven Bauelements diverse Toleranzen, etwa eines Kernmaterials und dergleichen auszugleichen. Des weiteren "begrenzen" oder definieren die Führungselemente 111a, ..., 114b im gegenseitigen Zusammenwirken einen Volumenbereich 117, in welchem ein Kernmaterial aufgenommen werden kann, wie dies nachfolgend auch detaillierter beschrieben ist. Für Anwendungen, in denen eine geschlossene Kernkonfiguration vorzusehen ist, wobei der Begriff geschlossen in dem zuvor definierten Sinne zu verstehen ist, sind Seitenflächen, im folgenden als Seitenwände 115a bzw. 115b bezeichnet, der Körperteile 119a bzw. 119b so ausgebildet, dass diese seitlich an den Spulenkörperteilen 100a und 110b angeordnet sind und als Anlageflächen für einen Kernmantel dienen können. Zu diesem Zweck sind in der gezeigten Ausführungsform auch überstehende oder auskragende Randbereiche 116a an dem Körper 119a zumindest teilweise vorgesehen, so dass sich eine genaue Führung und Positionierung für ein an die Seitenflächen 115a bzw. 115b anzulegendes Kernmaterial ergibt, da sich die Randbereiche von den Seitenwänden und damit auch vom Spulenkörper weg erstrecken. Als Auskragungen der Seitenwände stellen die Randbereiche einen Teil der Seitenwände dar.

[0031] Gemäß beispielhaften Ausgestaltungen können die Führungselemente 111a, ... 114b, als Längsstreben ausgebildet sein, die sich von den Führungseinrichtungen 110a, 110b in Längsrichtung LA wegerstrecken.

[0032] Fig. 1b zeigt schematisch den Spulenkörper 100 in einer Konfiguration, in der dieser beispielsweise eine Wicklung und ein Kernmaterial mit einer kleineren Länge aufzunehmen hat. Wie gezeigt, sind die beiden Spulenkörperteile 100a, 100b durch das Zusammenwirken der Führungseinrichtungen 110a, 110b soweit zusammengeführt, dass sich eine Gesamtlänge L2 entlang der Längsrichtung LA ergibt. Diese Längenänderung gegenüber der Länge L1 aus Fig. 1a ergibt sich durch das Abgleiten der einzelnen Führungselemente entlang der Längsrichtung LA, wobei auf Grund der Eigenschaften der Elemente eine gewisse Ausrichtung zur Längsrichtung LA beibehalten wird.

[0033] Fig. 1c zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines einzelnen Spulenkörperteils, etwa des Spulenkörperteils 100a, wobei, wie zuvor erläutert ist, in anschaulichen Ausführungsformen die beiden Spulenkörperteile prinzipiell den gleichen Aufbau besitzen, so dass diese unter Anwendung der gleichen Spritzgusswerkzeuge hergestellt werden können. Wie gezeigt, sind die Führungselemente 111a, ..., 114a in einer im Wesentlichen ringförmigen Anordnung an dem Körper 119a angebracht, so dass der Volumenbereich 117 als ein im Wesentlichen zylinderförmiges Volumen durch die Führungselemente 111a, ..., 114a festgelegt wird. In ähnlicher Weise ergibt sich auch eine nahezu zylinderförmige Konfiguration zur Aufnahme einer Wicklung 120 durch

die Führungseinrichtung 110a, wobei anzumerken, dass auf Grund der länglichen fingerartigen Struktur zumindest der Endbereiche der Führungselemente 111a, ..., 114a keine "geschlossene" Auflagefläche für die Wicklung 120 und auch keine geschlossene Umrandung des Volumenbereichs 117 bereitgestellt ist. Eine entsprechende "Materialabdeckung" des Volumens 117 und somit einer "Auflagefläche" für die Wicklung 120 kann beispielsweise dadurch eingestellt werden, dass für die Führungselemente 111a, ..., 114a eine größere "Breite" vorgesehen wird. Ein geringerer Grad an Abdeckung durch die Elemente 111a, ..., 114a zur Bereitstellung des Volumenbereichs 117 und als Aufnahme­fläche für die Wicklung 120 kann vorteilhaft sein bei der Montage, um eine gewisse Toleranz für Verdrehungen aufrecht zu erhalten.

[0034] Wie ferner gezeigt ist, können in dem Körperteil 119a entsprechende Stege 118a ausgebildet sein, die etwa als Verstärkungsbereiche dienen, so dass eine höhere mechanische Stabilität des Körpers 110a erreicht wird, wenn etwa generell größere Abmessungen für den Spulenkörper 100 erforderlich sind. Des weiteren können auch Vertiefungen enthalten sein, die einen Kanal für ein eventuell späteres Vergießen bilden. Ferner ist eine Länge 119l des Körpers 119a entlang der Längsrichtung LA so festgelegt, dass sich einerseits eine gewünschte minimale Länge des Spulenkörpers 100 einstellen lässt, die beispielsweise durch die Länge der Elemente 111a, ..., 114a vorgegeben ist, beispielsweise kleiner als die Länge L2 in Fig. 1b, und andererseits aber eine ausreichende Länge bereitgestellt wird, um damit eine geeignete Anschlusskonfiguration für eine Wicklung vorzusehen, so dass das isolierende Material des Körpers 119a mit der Länge 119l für ausreichende Isolationsstrecken sorgt. Beispielsweise wird durch eine ausreichende Länge 119l gewährleistet, dass stets Material des Körpers 119a zwischen einem außen anzubringendem Kernmaterial und einem Anschluss bzw. einer Anschlusskonfiguration der Wicklung 120 vorhanden ist, so dass sich ggf. der Aufwand für eine Isolation entsprechender Anschlüsse deutlich verringern lässt.

[0035] Die vorhergehenden Ausführungen für den Spulenkörperteil 100a, gelten in gleicher Weise auch für den Spulenkörperteil 100b, wobei insbesondere zwei Spulenkörperteile 100a verwendet werden können, um als komplementäre Spulenkörperteile 100a, 100b, wie sie in den Fig. 1a und 1b gezeigt sind, den gesamten Spulenkörper 100 zu bilden.

[0036] Fig. 2a zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht eines induktiven Bauelements 250 in einer Darstellung, in der ein Teil eines Kernmaterials, das als Kernmittelschenkel 230m angegeben ist, in einem Spulenkörper 200 angeordnet ist. Der Einfachheit halber ist in dieser Darstellung eine Wicklung des Bauelements 250 nicht gezeigt. Der Spulenkörper 200 umfasst einen ersten Spulenkörperteil 200a und einen zweiten Spulenkörperteil 200b mit entsprechenden Führungseinrichtungen 210a, 210b, wobei der Spulenkörper 200 den gleichen Aufbau besitzt wie der Spulenkörper 100, der im Zusam-

menhang mit den Figuren 1a bis 1c beschrieben ist. D. h., der Spulenkörper 200 ist entlang seiner Längsachse LA in der Länge variabel einstellbar auf Grund der Führungseinrichtungen 210a, 210b, wie dies zuvor erläutert ist. Ferner ist durch die Führungseinrichtungen 210a, 210b ein Volumenbereich 217 festgelegt, wie dies auch zuvor erläutert ist, in welchem der Kernmittelschenkel 230m enthalten ist. In der dargestellten Ausführungsform ist zunächst die Länge des Spulenkörpers 200 nicht in der geeigneten Weise an die Länge des Kernmittelschenkels 230m angepasst, um damit die Flexibilität für die Einstellbarkeit des Spulenkörpers 200 in Bezug auf unterschiedliche Längen des Kernmittelschenkels 230m aufzuzeigen. Der Kernmittelschenkel 230m ist in der dargestellten Ausführungsform in Form mehrerer Einzelteile 231a, ..., 231h vorgesehen, die beispielsweise als Magnetmaterialien, etwa Ferritmaterialien, und dergleichen hergestellt sind. Ferner sind in der gezeigten Ausführungsform die Einzelteile 231a, ..., 231h so hergestellt, dass sie den gleichen Aufbau besitzen. Selbstverständlich können in anderen Ausführungsformen Einzelteile mit unterschiedlicher Form und Größe verwendet werden, sofern dadurch die gewünschte Einstellung der Gesamtlänge des Kernmittelschenkels 230m möglich ist. Beispielsweise kann ein Kernteil mit größerer Länge im Zusammenwirken mit mehreren Kernteilen mit sehr geringer Länge bereitgestellt werden, so dass beispielsweise der Kernteil mit der größten Länge eine minimale zu implementierende Länge des induktiven Bauelements 250 darstellt, wenn keine Luftspalt im Mittelschenkel vorzusehen ist, und die tatsächlich gewünschte Länge durch das Hinzufügen weiterer Einzelteile mit geringerer Länge eingestellt wird, wobei der Grad der Rasterung für das Einstellen der Länge des Mittelschenkels 230m eben durch die Länge bzw. die Dicke des kleinsten Einzelteils vorgegeben ist. Es sollte jedoch beachtet werden, dass, falls ein Luftspalt in dem Kernmittelschenkel 230m vorzusehen ist, die genaue Länge auch durch das Einstellen des Luftspaltes in sehr präziser Weise vorgenommen werden kann, so dass sich ggf. eine deutlich kleinere Rasterung der Einstellung der Gesamtlänge des Kernmittelschenkels 230m ergibt.

[0037] In der dargestellten Ausführungsform sind beispielsweise mehrere Spalte 232a, ..., 232g vorgesehen, die etwa als Luftspalte dienen und damit ein geeignetes nicht magnetisches Material aufweisen, das beispielsweise als Abstandshalter dient, und dergleichen, während in anderen Ausführungsformen einer oder mehrere der Spalte 232a, ..., 232g mit einem Material gefüllt sind, zumindest teilweise, so dass insgesamt sowohl die endgültige Länge als auch die Eigenschaften des Kernmittelschenkels 230m eingestellt werden. Dazu können beispielsweise permanent magnetische Materialien zumindest teilweise in einem oder mehreren der Spalte 232a, ..., 232g vorgesehen werden oder es können auch magnetische Materialien mit einer anderen Eigenschaft im Vergleich zu dem Material der Einzelteile 231a, ..., 231h vorgesehen werden. Auch lässt sich bei Bedarf ein

Material oder mehrere Materialien so in Spalten vorsehen, dass sich über den Querschnitt des Kernmittelschenkels 230 hinweg ein variabler magnetischer Widerstand ergibt, so beispielsweise im Zentrum des Kernmittelschenkels 230m eine hohe magnetische Leitfähigkeit besteht, die zum Rand abnimmt, um damit eine hohe Effizienz auch bei geringer magnetischer Induktion in dem Kernmittelschenkel 230m zu erreichen.

[0038] Fig. 2b zeigt schematisch das induktive Bauelement 230 in perspektivischer Ansicht, wobei nunmehr eine Wicklung 220 auf den Führungseinrichtungen der Spulenkörperteile 200a, 200b, vorgesehen ist. In der gezeigten Ausführungsform ist die Wicklung 220 eine freitragende Wicklung, d. h. die Leiter der Wicklung 220 sind ausreichend mechanisch stabil, so dass kein weiteres Trägermaterial für die mechanische Stabilität der Wicklung 220 erforderlich ist. Beispielsweise sind die einzelnen Windungen 223 der Wicklung 220 in Form eines Kupfermaterials mit geeigneten Isoliermaterial so vorgesehen, dass sich eine eigenstabile Konfiguration der Wicklung 220 ergibt, indem etwa eine geeignete Stärke für das leitende Material verwendet wird und auch ggf. eine geeignete Querschnittsform verwendet wird. Beispielsweise können die Windungen 223 als bandförmige Leitermaterialien vorgesehen sein, wobei auch andere Leiterquerschnitte einsetzbar sind, sofern eine geeignete mechanische Stabilität dadurch erreicht wird. Es sollte beachtet werden, dass bei Bedarf auch ein zusätzliches Trägermaterial verwendbar ist, wenn die Wicklung 220 nicht in Form einer freitragenden Wicklung bereitgestellt werden soll.

[0039] Wie bereits zuvor mit Bezug zu Fig. 1c im Zusammenhang mit der Wicklung 120 erläutert ist, wird die Wicklung von den zusammenwirkenden Führungseinrichtungen des Spulenkörpers 200 aufgenommen. In den zuvor dargestellten Ausführungsformen wird dabei ein im Wesentlichen zylinderförmiger Volumenbereich und damit auch eine wesentlichen zylinderförmige Querschnittsform der Wicklung 220 durch die jeweiligen Führungseinrichtungen festgelegt. Es kann jedoch auch eine andere Querschnittsform bereitgestellt werden, beispielsweise mit einer ovalen Querschnittsform, so dass beispielsweise die Wicklung 220 in einer Draufsicht entlang der Längsrichtung LA eine ovale oder ellipsenförmige Gestalt beitz. Auch andere Querschnittsformen, beispielsweise generell rechteckig, z. B. quadratisch, und dergleichen können realisiert werden, wenn dies im Hinblick auf den Gesamtaufbau des Bauelements 250, beispielsweise in Bezug auf das gesamte Bauvolumen, etc. sowie die magnetischen und elektrischen Eigenschaften geeignet ist.

[0040] Ferner sind Anschlussbereiche 221 und 222 für die Wicklung 220 vorgesehen, wobei diese Anschlussbereiche zumindest teilweise mit den Seitenbereichen des Spulenkörpers 200 überlappen, wie dies auch im Zusammenhang mit der Fig. 1c im Rahmen der Länge 1191 des Körpers 119a erläutert ist, um damit eine effiziente Isolation zumindest eines Großteils der An-

schlussbereiche 221, 222 zu erreichen. Es sollte beachtet werden, dass in der in Fig. 2b dargestellten Montagephase das Bauelement 250 mit einer Länge L1 des Spulenkörpers 200 gezeigt ist, die noch nicht an die Länge der Wicklung 220 geeignet angepasst ist, so dass in dieser Darstellungsweise der Anschlussbereich 221 noch nicht mit einem entsprechenden Seitenbereich des Spulenkörpers 200 überlappt, um die gewünschte hohe Isolationsfestigkeit durch das Material des Spulenkörpers 200 zu erhalten.

[0041] Fig. 2c zeigt schematisch das Bauelement 250 in einer Fertigungsphase, in der der Spulenkörper 200 eine geeignete Länge L2 aufweist, die an die Länge der Wicklung 220 und damit auch an die Länge des Kernmittelschenkels 230m (siehe Fig. 2a) angepasst ist. Die geeignete Anpassung der Länge des Spulenkörpers 200 erfolgt auf Grund der Verschiebbarkeit der Spulenkörperteile 200a, 200b, die durch die Führungseinrichtungen 210a, 210b (siehe Fig. 1a) erreicht wird, wie dies auch zuvor im Rahmen des Spulenkörpers 100 mit Bezug zu den Fig. 1a bis 1c erläutert ist.

[0042] Fig. 2d zeigt schematisch eine Draufsicht des Bauelements 250, wobei der Spulenkörper 200 die Länge L1 aufweist, die an die Länge der Wicklung 220 angepasst ist. Ferner ist nunmehr erkennbar, dass eine Länge 219l der Spulenkörperteile 200a, 200b entlang der Längsrichtung LA so gewählt ist, dass zumindest über einen gewissen Bereich hinweg für den Anschluss 221, 222 der Wicklung 220 eine effiziente Isolation nach außen hin durch das Material der Spulenkörper 200a, 200b gegeben ist. D. h., selbst wenn ein weiteres Kernmaterial an der Außenseite des Spulenkörpers vorzusehen ist, wie dies beispielsweise nachfolgend detailliert erläutert ist, ist durch die Länge 219l gewährleistet, dass zumindest der überwiegende Bereich der Anschlüsse 221, 222 durch das Material des Spulenkörpers 200 ausreichend und effizient nach außen isoliert ist.

[0043] Fig. 2e zeigt schematisch eine Schnittansicht des induktiven Bauelements 250 entlang der Schnittlinie IIe aus Fig. 2d. Wie gezeigt, ist durch Führungselemente 211a, 212a, 213a, 214a im Inneren ein Volumenbereich festgelegt, in welchem der Kernmittelschenkel 230m enthalten ist. Ferner sind in dem Kernmittelschenkel 230m beispielsweise Spalte vorgesehen, wobei beispielhaft ein Abstandshaltermaterial 232 gezeigt ist, wobei jedoch entsprechende Spalte beliebig gestaltet und/oder gefüllt sein können, um damit die magnetischen Eigenschaften des Mittelschenkels 230m einzustellen, wie dies auch zuvor erläutert ist. Beispielsweise können in den Spalten 232 Abstandshalter aus nicht magnetischem Material, permanent magnetischen Materialien, weichmagnetischen Materialien mit speziell ausgewählten Eigenschaften und dergleichen enthalten sein, wobei diese sich über den gesamten Querschnitt hinweg oder auch nur über einen Teil des Querschnitt hinweg erstrecken können, wie dies beispielsweise für den Abstandshalter 232 gezeigt ist. Ferner nehmen die Führungselemente 211a, ..., 214a die Wicklung 220 auf, wobei in diesem Falle anzu-

merken ist, dass bei Bedarf auch andere Querschnittsformen im Vergleich zu der zylinderförmigen Konfiguration der Wicklung 220 und des Mittelschenkels 230m vorgesehen werden können durch geeignete Anordnung der Führungselemente 211a, ..., 214a, wie dies auch bereits zuvor erläutert ist.

[0044] Generell können die Spulenkörperteile 200a, 200b durch eine beliebige geeignete Halterung (nicht gezeigt) nach Einstellung der erforderlichen Länge mechanisch miteinander verbunden und damit fixiert werden, während in anderen Ausführungsformen zusätzlich oder alternativ zu einer derartigen Befestigung ein weiteres Kernmaterial als Mantel den Spulenkörper 200 zumindest teilweise umgibt, so dass der Kernmantel oder das Kernmaterial so fixiert wird, dass dieses die mechanische Stabilität des Spulenkörpers 200 vermittelt.

[0045] Fig. 2f zeigt mechanisch eine perspektivische Ansicht des induktiven Bauelements 200, wenn ein weiteres Kernmaterial, das auch als Kernmantel 230s bezeichnet ist, vorgesehen ist, so dass sich beispielsweise ein effizienter magnetischer Rückschluss für das Kernmaterial im Inneren des Spulenkörpers 200 ergibt, etwa für den Mittelkern 230m (siehe Fig. 2a), so dass eine geschlossene Kernkonfiguration in dem oben definierten Sinne erzeugt wird. Der Kernmantel 230s wird dabei in Form zweier oder mehrerer Einzelteile bereitgestellt, wobei in der gezeigten Ausführungsform die Seitenflächen 215a, 215b als geeignete Anlagenflächen dienen, die einerseits einen genau definierten Abstand, auf Grund der Materialdicke zumindest eines entsprechenden zentralen Teils des Spulenkörpers 200, zu dem Kernmittelschenkel festlegen, so dass dort auch ein Luftspalt gebildet ist, und gleichzeitig auch eine präzise Führung des Mantels 230s und damit eine exakte Position ermöglichen. D. h., die überstehenden Randbereiche 216a ermöglichen ein passgenaues mechanisches Verbinden des Mantels 230s und des Spulenkörpers 200. Der Mantel 230s ist in der dargestellten Ausführungsform beispielsweise in Form zweier "U-förmiger" Teile bereitgestellt, deren Schenkel 235a, 235b so dimensioniert sind, dass sich für die Länge des Spulenkörpers 200 ein mechanischer Kontakt zwischen den Schenkeln 235a, 235b oder auch ein genau festgelegter Luftspalt ergibt, je nach dem welche magnetischen Eigenschaften für den Aufbau des induktiven Bauelements 250 erforderlich sind. In anderen Ausführungsformen werden die Teile 235a, 235b so hergestellt, dass diese eine minimale Länge des Bauelements 250, d. h. des Spulenkörpers 200 ermöglichen, während eine Anpassung an eine größere Länge des Bauelements 250 dadurch bewerkstelligt werden kann, dass ein oder mehrere weitere Teilstücke zwischen den Teilen 235a, 235b verwendet werden. Es können auch entsprechende einfache "Platten" vorgesehen werden, die dann je nach Länge des Bauelements 250 einen mehr oder minder großen Überstand ausbilden, so dass auch in diesem Falle durch das Vorsehen speziell vorgefertigter Teile des Mantels 230s eine entsprechende Anpassung an die letztlich eingestellte Länge des Bauelements

250 ohne weitere Maßnahmen möglich ist. Die Schalenteile 235a, 235b können miteinander durch Klebung, durch eine spezielle Halterung, und dergleichen verbunden werden, wobei dies von der jeweiligen Fertigungsweise abhängt.

[0046] Des weiteren ist zu beachten, dass bei einer Länge des induktiven Bauelements 250, die kein vollständiges "Schließen" der Spulenkörperteile 200a, 200b an den Seiten zur Folge hat, dennoch eine hohe Isolationsfestigkeit erreicht werden kann, indem entsprechende Bereiche der Schenkel 235a, 235b mit einem Isolationsmaterial zumindest an der Innenseite also zur Wicklung 220 hinzeigend versehen werden, so dass auch in diesem Bereich des Bauelements 250, an dem das Material des Spulenkörpers 200 nicht als isolierendes Material zwischen der Wicklung 220 und dem Mantel 230s vorhanden ist, eine geeignete hohe Isolationsfestigkeit erreicht wird. Dazu kann beispielsweise ein isolierendes Klebeband oder eine Art an Beschichtung auf zumindest einen Teil des Mantels 230s aufgebracht werden.

[0047] Fig. 2g zeigt schematisch eine Draufsicht des Bauelements 250 mit dem Kernmantel 230s, wobei zumindest im Bereich des Spalt zwischen dem Spulenkörperteil 200a und dem Spulenkörperteil 200b ein zusätzliches isolierendes Material 236 vorgesehen ist, so dass auch für anspruchsvolle Anwendungen mit hohen Spannungen die erforderlichen Isolationsstrecken bereitgestellt sind.

[0048] Fig. 2h zeigt schematisch ein Schnittansicht des Bauelements 250 gemäß der Schnittlinie IIh aus Fig. 2g. Wie gezeigt, ist zusätzlich zu den Komponenten, wie sie bereits in Fig. 2e gezeigt sind, ferner der Kernmantel 230s vorgesehen, der beispielsweise an der Innenseite die Isolation 236 aufweist.

[0049] Das Bauelement 250 kann beispielsweise durch Anschlussdrähte über die Anschlussbereiche 221, 222 kontaktiert werden, die beispielsweise durch Lötung, Schweißen, Klebung und dergleichen angeschlossen werden, wobei auf Grund der Länge 219l bereits eine zuverlässige Isolation eines großen Teils der Anschlussbereiche 221, 222 erreicht wird, wie dies auch zuvor erläutert ist.

[0050] Die vorliegende Erfindung stellt also einen Spulenkörper und ein damit aufgebautes induktives Bauelement bereit, wobei insbesondere der Spulenkörper eine Anpassung einer Länge ermöglicht, um damit unterschiedlichen elektrischen und magnetischen Eigenschaften sowie Toleranzen bei der Herstellung des induktiven Bauelements Rechnung zu tragen. Beispielsweise wird häufig eine freitragende Wicklung verwendet, wie dies auch zuvor beispielhaft für die Wicklungen 120 und 220 beschrieben ist, wobei bei der Herstellung auf Grund von Fertigungstoleranzen häufig Abweichungen in der Länge einer entsprechenden Wicklung auftreten können, die im Bereich von wenigen Millimetern bis zu einem Zentimeter liegen können. Auf Grund der variablen Natur des Spulenkörpers der vorliegenden Erfindung kann selbst eine derartig große Variabilität in der Länge

der Wicklung berücksichtigt werden, indem der Spulenkörper auf die erforderliche Länge angepasst wird. Durch den modularen Aufbau des Kernmittelschenkels kann ebenfalls eine geeignete Anpassung des Kernmittelschenkels an die Länge der Wicklung erreicht werden, so dass dann bei festgelegter Wicklung und Aufbau des Kernmittelschenkels die dazu passende Länge des Spulenkörpers gewählt werden kann. Auch bei Vorsehen eines Kernmantels, wie dies zuvor beschrieben ist, kann dessen Anfangslänge in geeigneter Weise angepasst werden, indem beispielsweise Platten vorgesehen werden, und ein entsprechender Überstand in der Längsrichtung erzeugt wird, oder indem andere geeignete Formteile vorgesehen werden, deren Abmessung in der Längsrichtung des Spulenkörpers sodann angepasst werden, etwa durch Vorsehen eines oder mehrerer "Einlegeteile", und dergleichen, so dass auch hier bereits vorgefertigte Komponenten verwendbar sind, um fertigungsbedingte Schwankungen oder auch beabsichtigt vorgenommene Längenänderung des induktiven Bauelements berücksichtigen zu können. Beispielsweise kann die Baugröße des erfindungsgemäßen Spulenkörpers sowie möglicherweise anderer Komponenten, beispielsweise von Komponenten des Kernmantels und dergleichen so eingestellt werden, dass damit die Herstellung einer minimalen Länge des induktiven Bauelements möglich ist, wobei in dieser minimalen Länge bereits zu erwartende maximale Fertigungstoleranzen berücksichtigt sind, während Fertigungstoleranzen, die zu einer größeren Länge führen, sowie auch eine gewünschte Vergrößerung der Länge des Bauelements, sodann effizient durch geeignete Anpassung des Spulenkörpers implementiert werden können.

[0051] Das induktive Bauelement weist in den zuvor beschriebenen Ausführungsformen nur eine Wicklung auf, wobei in anderen Ausführungsformen jedoch auch zwei oder mehr Wicklungen auf dem ersten und zweiten Spulenkörperteil vorgesehen werden können, so dass beispielsweise stromkompensierte Drosseln, Transformatoren, und dergleichen effizient aufgebaut werden können, wobei auch hier in gleicher Weise der Ausgleich von Fertigungstoleranzen sowie unterschiedliche Entwurfsgößen zumindest im Hinblick auf die Länge des induktiven Bauelements Berücksichtigung finden können.

[0052] In den Figuren 3a bis 3d sind Ausführungsformen beschrieben, in denen mehr als zwei Spulenkörperteile verwendet werden, um zwei oder mehr Wicklungen aufzunehmen.

[0053] Fig. 3a zeigt eine perspektivische Ansicht eines Spulenkörpers 300, der einen ersten Spulenkörperteil 300a, einen zweiten Spulenkörperteil 300b und einen dritten Spulenkörperteil oder zentralen Spulenkörperteil 300c aufweist. Die Spulenkörperteile 300a und 300b enthalten entsprechende Führungseinrichtungen 310a bzw. 310b, die beispielsweise so ausgebildet sind, wie dies auch im Zusammenhang mit den Spulenkörpern 100 und 200 erläutert ist. Der dritte Spulenkörperteil 300c weist

eine Führungseinrichtung 310c auf, die so ausgebildet ist, dass sie im Zusammenwirken mit der Führungseinrichtung 310a einerseits und der Führungseinrichtung 310b andererseits zwei längenvariable Bereiche in dem Spulenkörper 300 bereitstellt. D.h., der Spulenkörperteil 300a ist relativ zu dem zentralen Spulenkörperteil 300c verschiebbar, so dass damit eine geeignete Länge für eine darin aufzunehmende Wicklung einstellbar ist. In ähnlicher Weise ist auch der Spulenkörperteil 300b relativ zu dem zentralen Spulenkörperteil 300c verschiebbar, um damit eine Anpassung an die Länge einer zweiten Wicklung zu ermöglichen. In gleicher Weise wird somit durch den Spulenkörperteil 300c und den Spulenkörperteil 300a ein Volumenbereich 317a definiert, der zur Aufnahme eines geeigneten Kernmaterials, etwa eines Mittelschenkels, geeignet ist, wie dies auch zuvor erläutert ist. Entsprechend wird auch ein Volumenbereich 317b durch den Spulenkörperteil 300c und den Spulenkörperteil 300b erzeugt. Die Spulenkörperteile 300a, 300b umfassen ferner geeignet ausgebildete Seitenwände 315a, 315b, die zur Anlage eines Kernmaterials dienen können, wie dies auch bereits zuvor erläutert ist. Ferner sind überstehende Randbereiche 316a, 316b vorgesehen, die zur Führung eines Kernmantels dienen können, wie dies auch in gleicher Weise für die Spulenkörper 100, 200 beschrieben ist. Auch im Hinblick auf eine geeignete Länge der Seitenwände 315a, 315b an der Seite der jeweiligen Spulenkörperteile gelten etwa im Hinblick auf die Isolationseigenschaften die gleichen Kriterien, wie sie auch zuvor beschrieben sind.

[0054] Fig. 3b zeigt eine schematische perspektivische Ansicht des zentralen Spulenkörperteils 300c, der einen Körper 319 aufweist, an welchem Füllungselemente der Führungseinrichtung 310c angebracht sind. Wie gezeigt umfasst die Führungseinrichtung 310c Führungselemente 311c, ..., 314c auf einer Seite des Körpers 319 und umfasst Führungselemente 311d, ..., 314d auf der abgewandten Seite des Körpers 319. Im Hinblick auf die spezielle Ausgestaltung der einzelnen Führungselemente gelten auch die gleichen Kriterien, wie sie zuvor mit Bezug zu den Spulenkörpern 100 und 200 erläutert sind. In dem Körper 319 ist ein zentraler Bereich 319c vorgesehen, der eine festgelegte Materialdicke aufweisen kann, so dass bei direktem mechanischen Kontakt eines Kernmaterials mit dem zentralen Bereich 319c von beiden Seiten her ein genau festgelegter Luftspalt erzeugt ist. Ferner weist der Körper 319 Seitenflächen 319a auf, die das Anlegen eines Kernmaterials ermöglichen. In einer Ausführungsform besitzen dabei die Seitenflächen 319a eine Länge entlang der Längsrichtung LA, die geeignet ist sowohl eine ausreichende Auflage für ein Kernmaterial zu bilden, wobei möglicherweise in diesem Bereich auch ein Luftspalt in den äußeren Kernmantel vorgesehen werden kann, als auch andererseits eine ausreichende Zugänglichkeit der Führungseinrichtung 310c zu ermöglichen.

[0055] In einer anschaulichen Ausführungsform, die in Figur 3b mit gezeigt ist, sind die Seitenwände 319a in

der Richtung auch soweit verlängert, dass sich eine Länge 3191 ergibt, die geeignet ist, eine höhere Isolationsfestigkeit ohne weitere zusätzliche Maßnahmen für etwaige Anschlussbereiche von Wicklungen bereitzustellen, wie dies auch zuvor mit Bezug zu den Spulenkörpern 100 und 200 erläutert ist.

[0056] Fig. 3c zeigt schematisch eine Draufsicht eines induktiven Bauelements 350, das den Spulenkörper 300 in Verbindung mit einem Kernmittelschenkel 330m aufweist. Zur besseren Darstellung des Kernmittelschenkels 330m sind entsprechende Wicklungen des Bauelements 350 nicht gezeigt. In der dargestellten Ausführungsform ist der Kernmittelschenkel 330m aus einem ersten Kernteil 330a und einem zweiten Kernteil 330b aufgebaut. Die beiden Kernteile 330a, 330b können jeweils als Scheibenkerne vorgesehen sein und einen Aufbau besitzen, wie dies auch zuvor für den Kernmittelschenkel 220m des induktiven Bauelements 250 beschrieben ist. Zu beachten ist, dass die beiden Kernteile 330a, 330b eine unterschiedliche Länge besitzen können, um damit eine geeignete Anpassung an entsprechende Wicklungen vorzunehmen, die in dem Bereich, der aus den Spulenkörperteilen 300a, 300c gebildet ist und in dem Bereich, der aus den Spulenkörperteilen 300b und 300c gebildet ist, aufzunehmen sind.

[0057] Fig. 3d zeigt eine Draufsicht des induktiven Bauelements 350, wobei nunmehr eine erste Wicklung 320a und eine zweite Wicklung 320b in dem Spulenkörper 300 vorgesehen sind, wobei die Einstellung der Länge des Spulenkörpers 300 individuell für jede der Wicklungen 320a, 320b während der Montage des induktiven Bauelements 350 erfolgen kann, wie dies auch zuvor bereits für Bauelemente mit nur einer Wicklung erläutert ist. Des Weiteren ist ein Mantelkern 330s gezeigt, der an Seitenwänden des Spulenkörpers 300 anliegt, und bei Bedarf an offenen Bereichen des Spulenkörpers 300, d.h. an Bereichen, in denen kein isolierendes Material des Spulenkörpers 300 zwischen dem Kernmantel 330s und den jeweiligen Wicklungen 320a, 320b vorhanden ist, zusätzlich durch Beschichtung, Isolierband, und dergleichen isoliert sein kann, wie dies auch zuvor in Bezug auf das Bauelement 250 erläutert ist. Die Länge des Kerns 330s kann auf die tatsächliche Länge des Spulenkörpers 300 in der gleichen Weise eingestellt werden, wie dies auch zuvor für die Bauelemente 100 und 200 erläutert ist.

[0058] Der erfindungsgemäße längenvariable Spulenkörper kann also auch effizient erweitert werden, indem etwa drei oder mehr Spulenkörperteile geeignet aneinandergereiht werden, so dass entsprechende Volumenbereiche mit variabler Länge zwischen jeweils zwei Spulenkörperteilen erzeugt werden, um darin in geeigneter Weise eine Anpassung an die aufzunehmende Wicklung zu erreichen. In der in den Figuren 3a bis 3d gezeigten Ausführungsform sind beispielsweise drei Spulenkörperteile und zweite Wicklungen vorgesehen, während in anderen Ausführungsformen ein weiterer Spulenkörperteil oder mehrere Spulenkörperteile hinzugefügt werden können, um damit bei Bedarf noch weitere Wicklungen

aufzubringen. Die in den Figuren 3a bis 3d gezeigte Ausführungsform ist besonders günstig für die Anwendung als Transformator, stromkompensierte Drossel, Doppelspule, und dergleichen.

[0059] Die vorliegende Offenbarung stellt einen Spulenkörper mit variabler Länge sowie ein damit hergestelltes induktives Bauelement bereit. Der Spulenkörper umfasst einen ersten Spulenkörperteil und einen zweiten Spulenkörperteil, die jeweils eine Führungseinrichtung aufweisen, die die Verschiebbarkeit der Spulenkörperteile in der Längsrichtung zueinander bei der Montage des induktiven Bauelements ermöglichen. Damit können insbesondere Fertigungstoleranzen effizient ausgeglichen werden.

Patentansprüche

1. Spulenkörper (100, 200, 300) mit einem ersten Spulenkörperteil (100a, 200a, 300a) mit einer ersten Führungseinrichtung (110a, 210a, 310a), die mindestens ein Führungselement (111a, ..., 114a, 211a, ..., 214a) aufweist, einem zweiten Spulenkörperteil (100b, 200b, 300b) mit einer zweiten Führungseinrichtung (110b, 210b, 300b), die mindestens ein Führungselement (111b, ..., 114b, 211b, ..., 214b) aufweist, wobei die erste und die zweite Führungseinrichtung als Träger oder Halter einer oder mehrerer Wicklungen ausgebildet sind, und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente der ersten und zweiten Führungseinrichtung (110a, 210a, 110b, 210b, 310a, 310b) als Längsstreben ausgebildet sind, die sich entlang einer Längsachse (LA) des Spulenkörpers erstrecken und miteinander in Kontakt sind und so ausgebildet sind, dass durch deren Abgleiten aneinander eine Verschiebung des ersten und zweiten Spulenkörperteils entlang der Längsachse (LA) des Spulenkörpers einstellbar ist.
2. Spulenkörper nach Anspruch 1, wobei die erste und zweite Führungseinrichtung ausgebildet sind, einen Volumenbereich (117, 217, 317a, 317b) zur Aufnahme eines Kernmaterials (230m, 330m) abzugrenzen.
3. Spulenkörper nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste und zweite Führungseinrichtung ausgebildet sind, eine freitragende Wicklung (120, 220) aufzunehmen.
4. Spulenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Spulenkörper ferner ein oder mehrere als Kanäle ausgebildete Vertiefungen aufweist.
5. Spulenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein dritter Spulenkörperteil (300c) mit einer drit-

ten Führungseinrichtung (310c) vorgesehen ist, so dass zusammen mit dem ersten Spulenkörperteil (310a) und dem zweiten Spulenkörperteil (310b) zwei linear angeordnete Volumenbereiche (317a, 317b) gebildet sind, wobei ein erster Volumenbereich der zwei Volumenbereiche zwischen dem ersten und dem zweiten Spulenkörperteil und ein zweiter Volumenbereich der zwei Volumenbereiche zwischen dem zweiten und dem dritten Spulenkörperteil gebildet sind.

6. Induktives Bauelement (250, 350) mit einem Spulenkörper (100, 200, 300) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, einem Kernmittelschenkel (230m, 330m), auf dessen Länge der Spulenkörper angepasst ist, und eine Wicklung (220, 320a, 320b), die den Kernmittelschenkel (230m, 330m) und zumindest einen Teil der Führungseinrichtungen (110a, 110b, 210a, 210b) umschließt.
7. Induktives Bauelement nach Anspruch 6, wobei der Kernmittelschenkel mehrere in Längsrichtung unterteilte Einzelteile (231a, ..., 231h) aufweist.
8. Induktives Bauelement nach Anspruch 7, wobei zumindest einige der mehreren Einzelteile durch Spalte (232a, ..., 232g) voneinander getrennt sind.
9. Induktives Bauelement nach Anspruch 7 oder 8, wobei die mehreren Einzelteile als Scheiben eines magnetischen Materials vorgesehen sind.
10. Induktives Bauelement nach einem der Ansprüche 6 bis 9, das ferner einen den Spulenkörper teilweise umschließenden Kernmantel (230s, 330s) aufweist, so dass zusammen mit dem Mittelschenkel (230m, 330m) ein geschlossener Kern gebildet ist.
11. Induktives Bauelement nach einem der Ansprüche 6 bis 10, das mindestens eine zweite Wicklung (320a, 320b) aufweist.
12. Induktives Bauelement nach Anspruch 11, das einen Spulenkörper nach Anspruch 7 aufweist, wobei die Wicklung (320a) um den ersten Volumenbereich (317a) und die zweite Wicklung (320b) um den zweiten Volumenbereich (317b) herum angeordnet sind.
13. Induktives Bauelement nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei die Wicklung eine freitragende Wicklung ist.

Claims

1. A coil body (100, 200, 300) with a first coil body part (100a, 200a, 300a) with a first

guiding device (110a, 210a, 310a) that comprises at least one guiding element (111a, ..., 114a, 211a, ..., 214a),

a second coil body part (100b, 200b, 300b) with a second guiding device (110b, 210b, 300b) that comprises at least one guiding element (111b, ..., 114b, 211b, ..., 214b),

wherein the first and the second guiding devices are designed as supports or retainers of one or several windings, and

characterized in that

the guiding elements of the first and the second guiding devices (110a, 210a, 110b, 210b, 310a, 310b) are designed as longitudinal struts, which extend along a longitudinal axis (LA) of the coil body and are in contact with each other and designed in such a manner that by sliding off one another a displacement of the first and second coil body parts along the longitudinal axis (LA) of a coil body is adjustable.

2. The coil body according to claim 1, wherein the first and the second guiding device are designed so as to delimit a volume region (117, 217, 317a, 317b) for accommodating a core material (230m, 330m).
3. The coil body according to claim 1 or 2, wherein the first and the second guiding device are designed to accommodate a self-supporting winding (120, 220).
4. The coil body according to one of the claims 1 to 3, wherein the coil body further comprises one or several recesses formed as channels.
5. The coil body according to one of the claims 1 to 4, wherein a third coil body part (300c) with a third guide device (310c) is provided, so that, together with the first coil body part (310a) and the second coil body part (310b), two linearly disposed volume regions (317a, 317b) are formed, wherein a first volume region of the two volume regions is formed between the first and the second coil body part and a second volume region of the two volume regions is formed between the second and the third coil body part.
6. An inductive component (250, 350) with a coil body (100, 200, 300) according to one of the claims 1 to 5, a core middle limb (230m, 330m) onto whose length the coil body is fitted, and a winding (220, 320a, 320b) which encloses the core middle limb (230m, 330m) and at least a part of the guiding devices (110a, 110b, 210a, 210b).
7. The inductive component according to claim 6, wherein the core middle limb comprises several individual parts (231a, ..., 231h) divided in the longitudinal direction.

8. The inductive component according to claim 7, wherein at least some of the several individual parts are separated by gaps (232a, ..., 232g).
9. The inductive component according to claim 7 or 8, wherein the several individual parts are provided as discs of a magnetic material.
10. The inductive component according to one of the claims 6 to 9, which further comprises a core sheath (230s, 330s) partially enclosing the coil body, so that a closed core is formed together with the middle limb (230m, 330m).
11. The inductive component according to one of the claims 6 to 10, which comprises at least one second winding (320a, 320b).
12. The inductive component according to claim 11, which comprises a coil body according to claim 7, wherein the winding (320a) is disposed around the first volume region (317a) and the second winding (320b) is disposed around the second volume region (317b).
13. The inductive component according to one of the claims 7 to 12, wherein the winding is a self-supporting winding.

Revendications

1. Corps de bobine (100, 200, 300) avec une première partie de corps de bobine (100a, 200a, 300a) avec un premier dispositif de guidage (110a, 210a, 310a) qui comporte au moins un élément de guidage (111a, ..., 114a, 211a, ..., 214a), une seconde partie de corps de bobine (100b, 200b, 300b) avec un second dispositif de guidage (110b, 210b, 310b) qui comporte au moins un élément de guidage (111b, ..., 114b, 211b, ..., 214b), où le premier et le second dispositif de guidage prennent la forme d'un organe de support ou d'un organe de retenue d'un ou plusieurs enroulements, et **caractérisé en ce que** les éléments de guidage du premier et du second dispositif de guidage (110a, 210a, 110b, 210b, 310a, 310b) prennent la forme de montants longitudinaux qui s'étendent le long d'un axe longitudinal (LA) du corps de bobine et sont en contact les uns avec les autres et sont formés de telle manière qu'en glissant l'un contre l'autre un déplacement de la première et de la seconde partie de corps de bobine le long de l'axe longitudinal (LA) du corps de bobine est réglable.
2. Corps de bobine selon la revendication 1, où le premier et le second dispositif de guidage sont formés

de manière à délimiter un volume (117, 217, 317a, 317b) destiné à recevoir un matériau de noyau (230m, 330m).

3. Corps de bobine selon la revendication 1 ou 2, où le premier et le second dispositif de guidage sont formés de manière à recevoir un enroulement autoportant (120, 220).
4. Corps de bobine selon l'une des revendications 1 à 3, où le corps de bobine comporte en outre un ou plusieurs renforcements prenant la forme de canaux.
5. Corps de bobine selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel est prévu une troisième partie de corps de bobine (300c) avec un troisième dispositif de guidage (310c), de manière à former, avec la première partie de corps de bobine (310a) et la deuxième partie de corps de bobine (310b), deux volumes (317a, 317b) disposés de manière linéaire, où un premier des deux volumes est formé entre la première et la seconde partie de corps de bobine et un second des deux volumes est formé entre la seconde et la troisième partie de corps de bobine.
6. Composant inductif (250, 350) avec un corps de bobine (100, 200, 300) selon l'une des revendications 1 à 5, une branche médiane de noyau (230m, 330m) le long de laquelle est ajusté le corps de bobine, et un enroulement (220, 320a, 320b) qui entoure la branche médiane de noyau (230m, 330m) et au moins une partie des dispositifs de guidage (110a, 110b, 210a, 210b).
7. Composant inductif selon la revendication 6, où la branche médiane de noyau comporte plusieurs pièces individuelles divisées dans la direction longitudinale (231a, ..., 231h).
8. Composant inductif selon la revendication 7, où au moins certaines des plusieurs pièces individuelles sont séparées par des fentes (232a, ..., 232g).
9. Composant inductif selon la revendication 7 ou 8, où les plusieurs pièces individuelles sont prévues sous forme de disques d'un matériau magnétique.
10. Composant inductif selon l'une des revendications 6 à 9, qui comporte en outre une enveloppe de noyau (230s, 330s) entourant partiellement le corps de bobine, de manière à former avec la branche médiane (230m, 330m) un noyau fermé.
11. Composant inductif selon l'une des revendications 6 à 10, qui comporte au moins un deuxième enroulement (320a, 320b).

12. Composant inductif selon la revendication 11, qui comporte un corps de bobine selon la revendication 7, où l'enroulement (320a) est disposé autour d'un premier volume (317a) et le deuxième enroulement (320b) est disposé autour du second volume (317b). 5
13. Composant inductif selon l'une des revendications 7 à 12, où l'enroulement est un enroulement auto-portant. 10

15

20

25

30

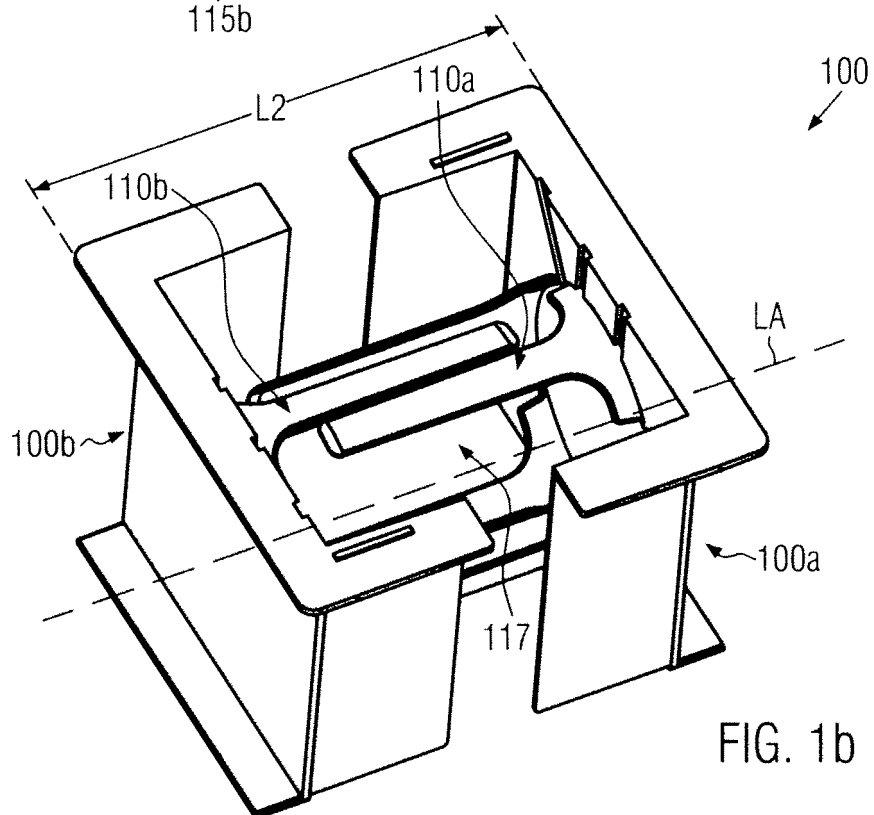
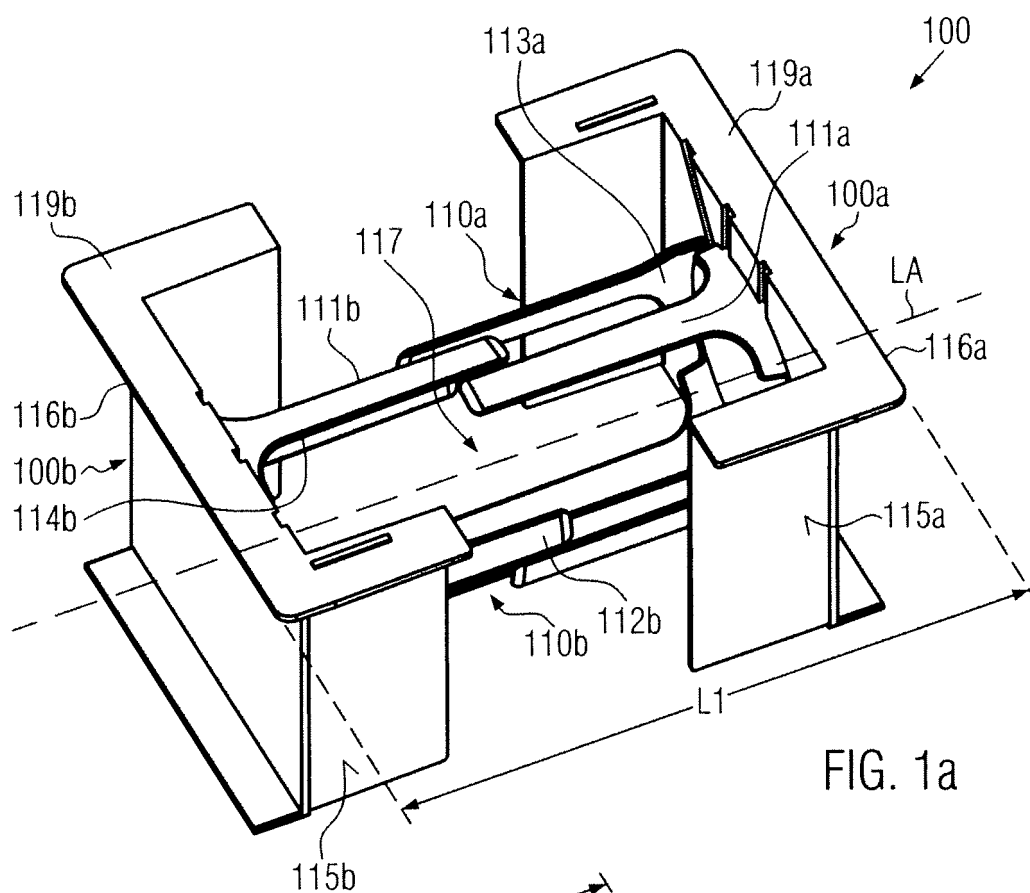
35

40

45

50

55



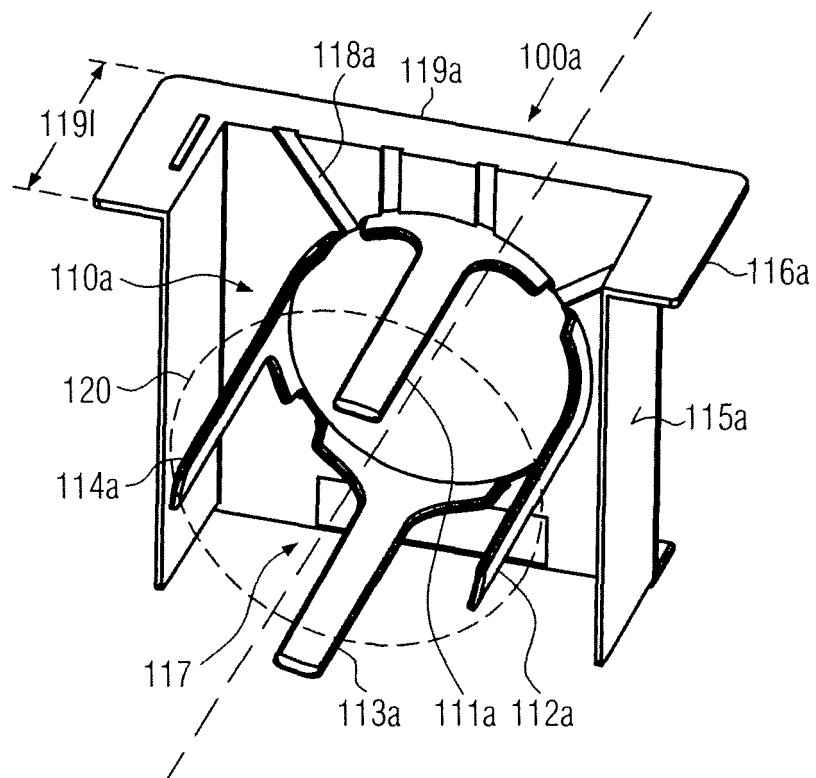
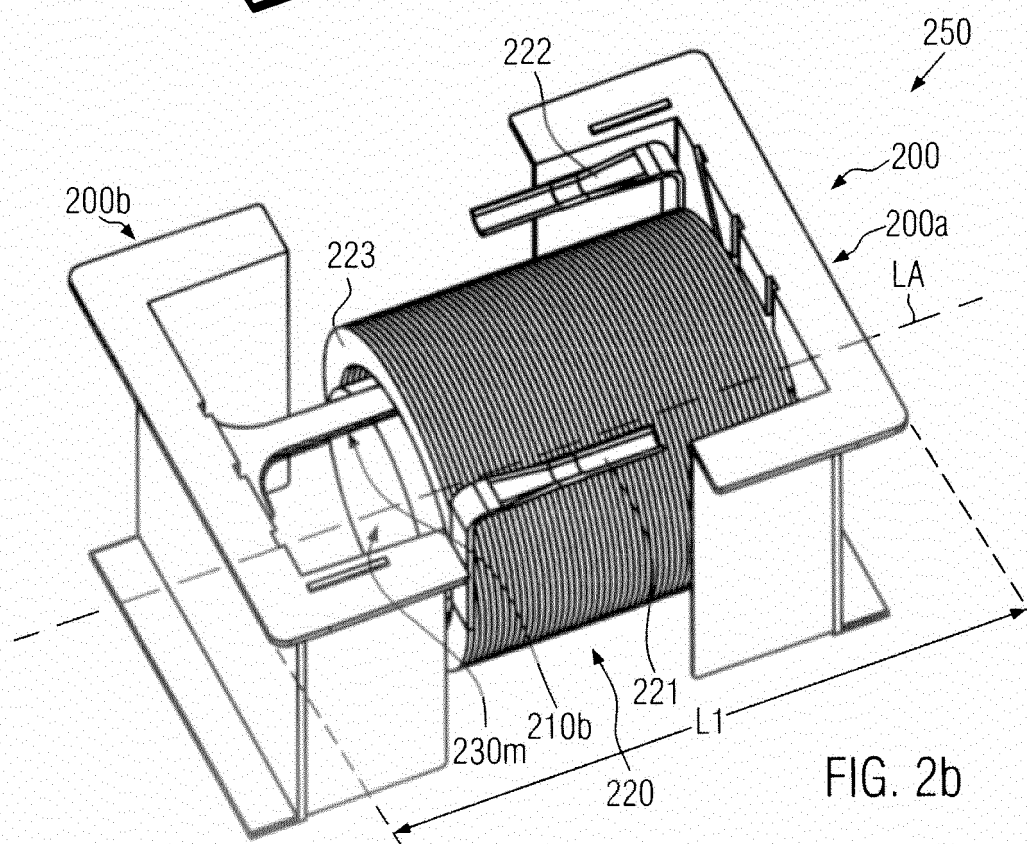
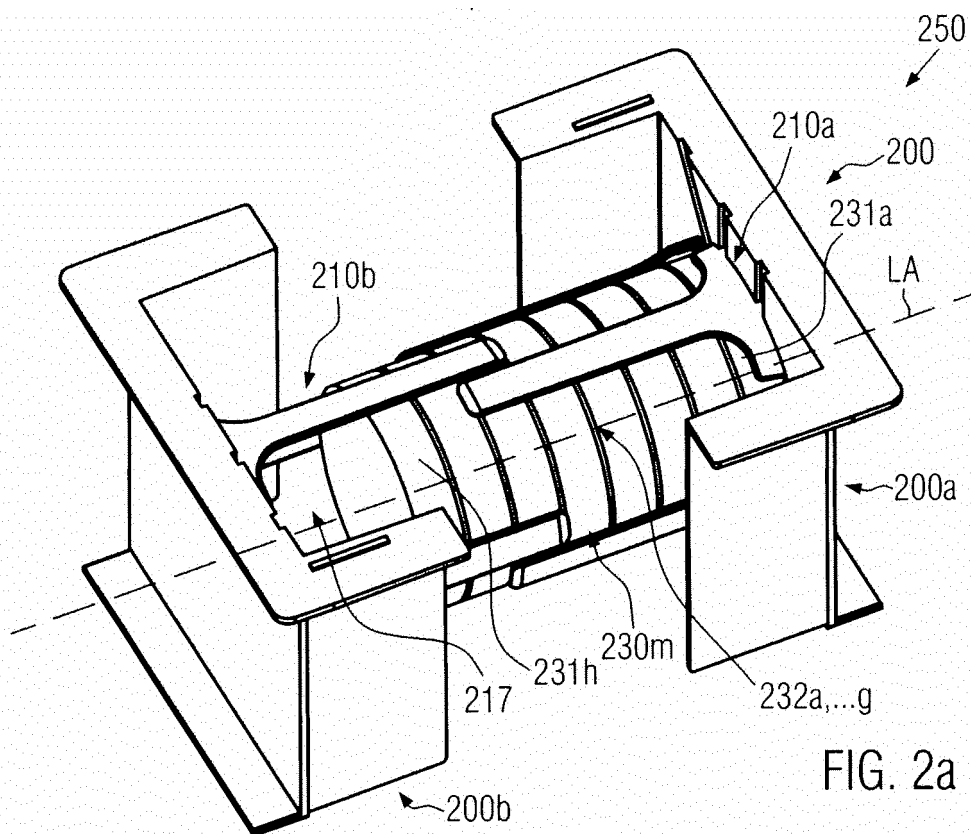


FIG. 1c



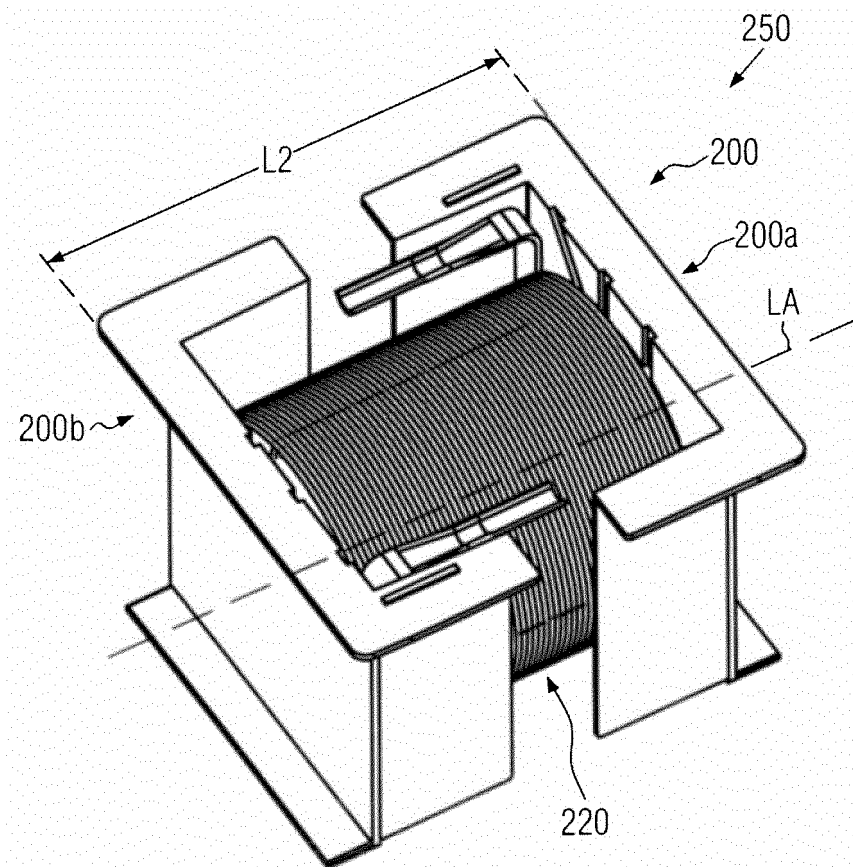
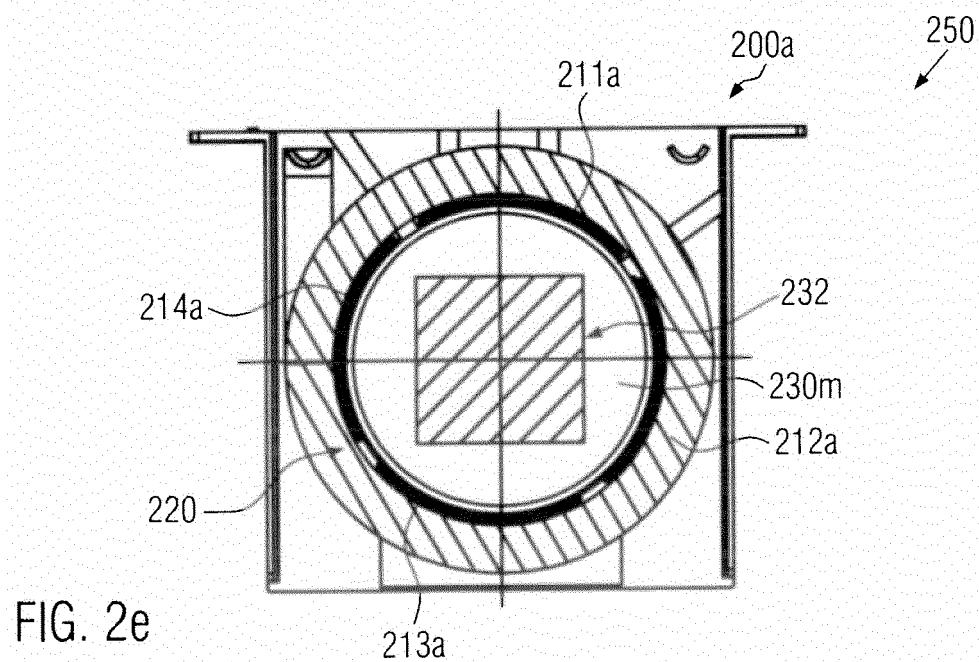
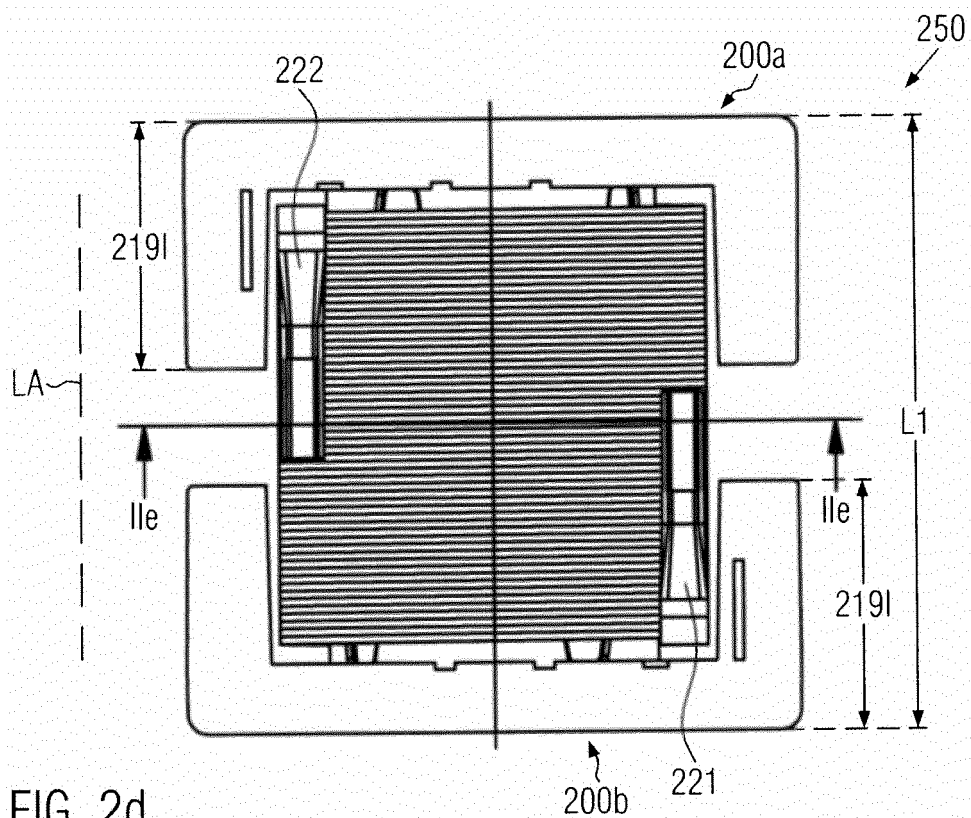


FIG. 2c



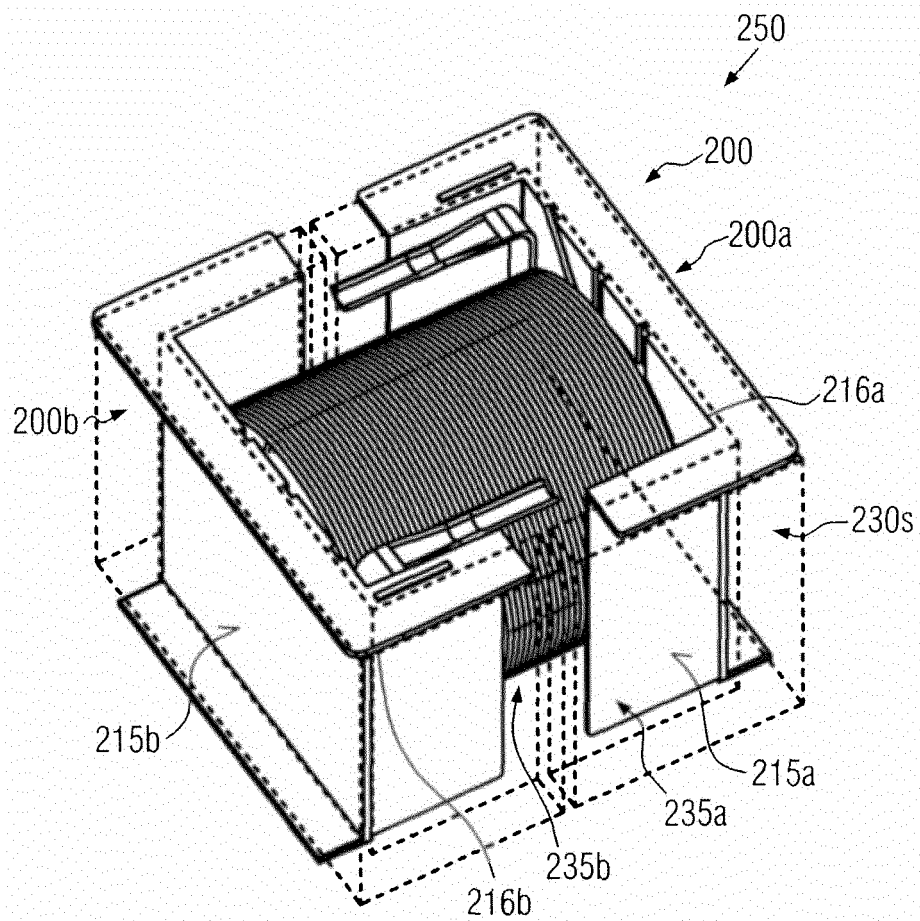


FIG. 2f

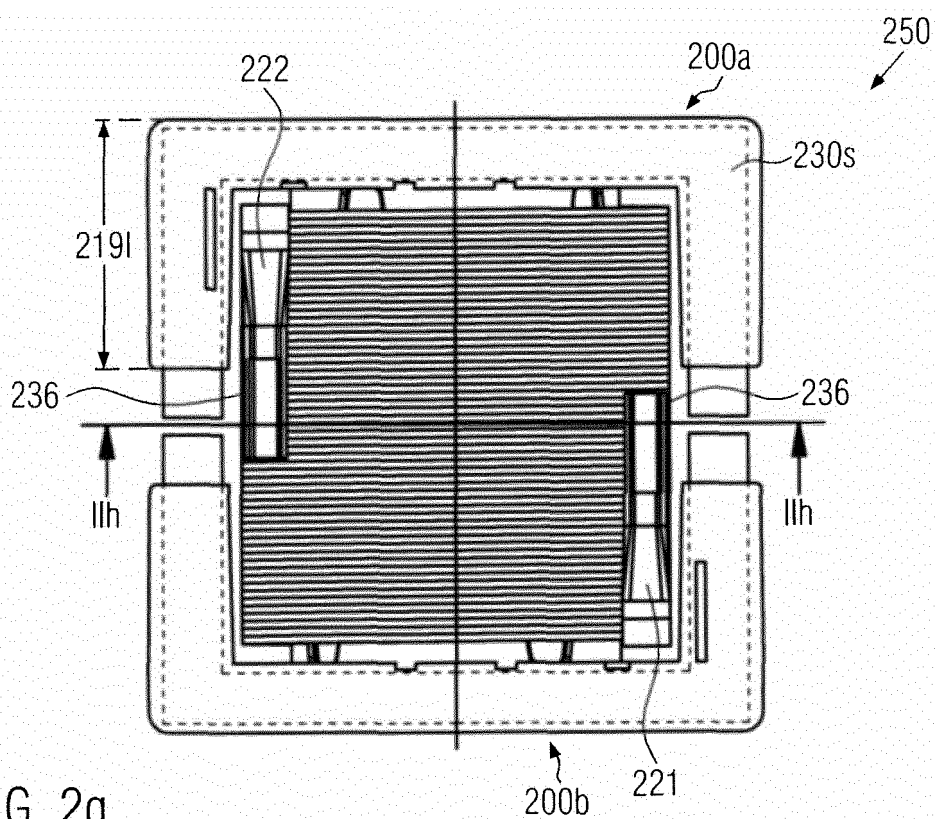


FIG. 2g

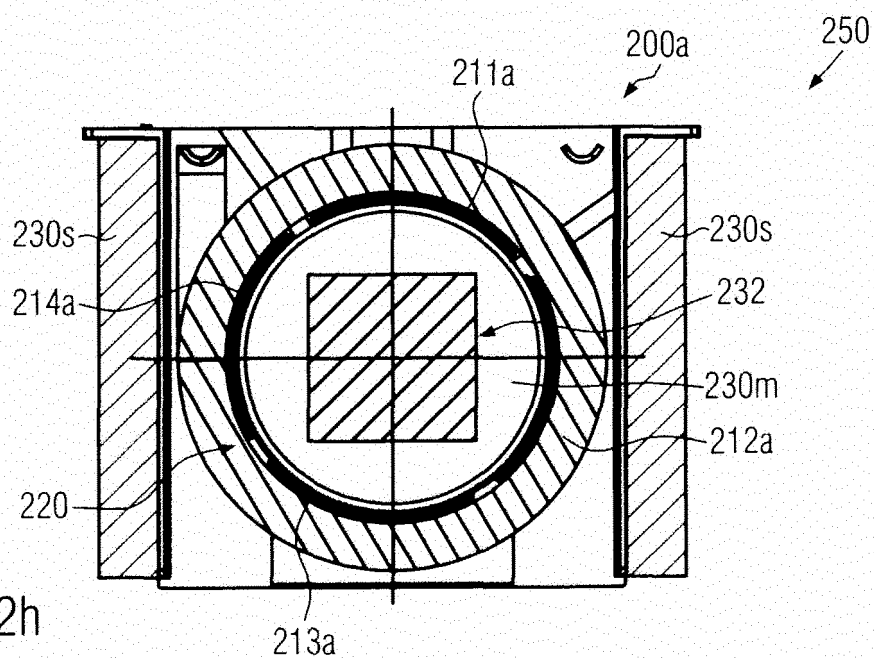


FIG. 2h

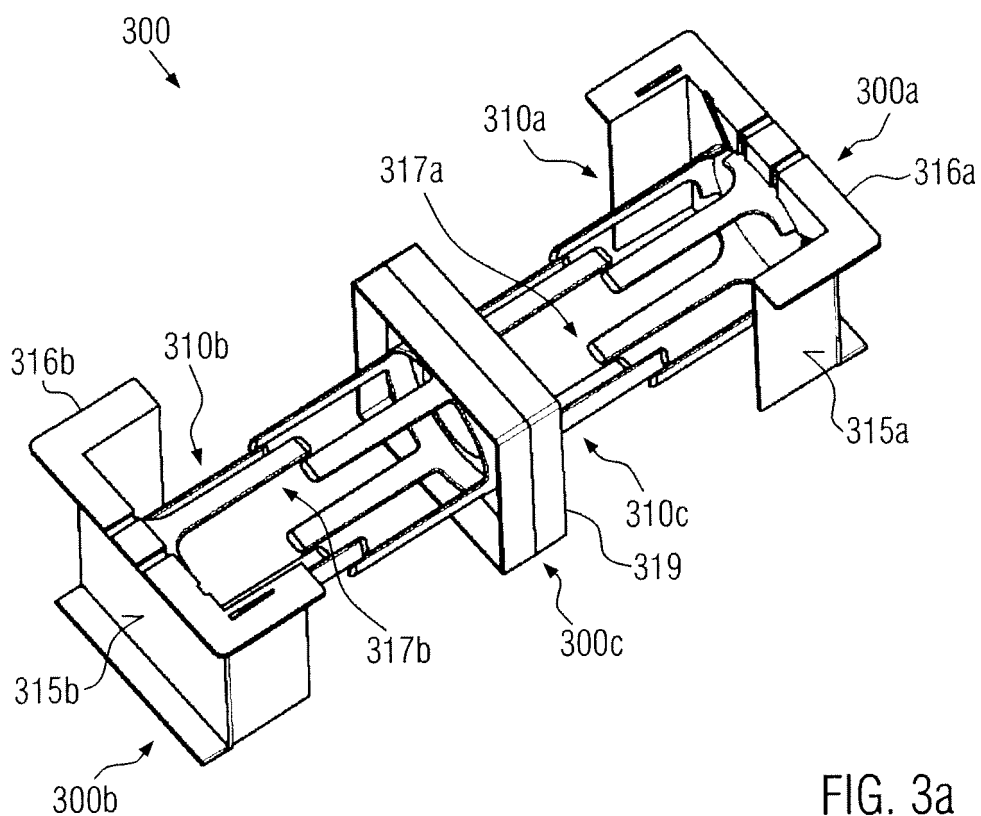


FIG. 3a

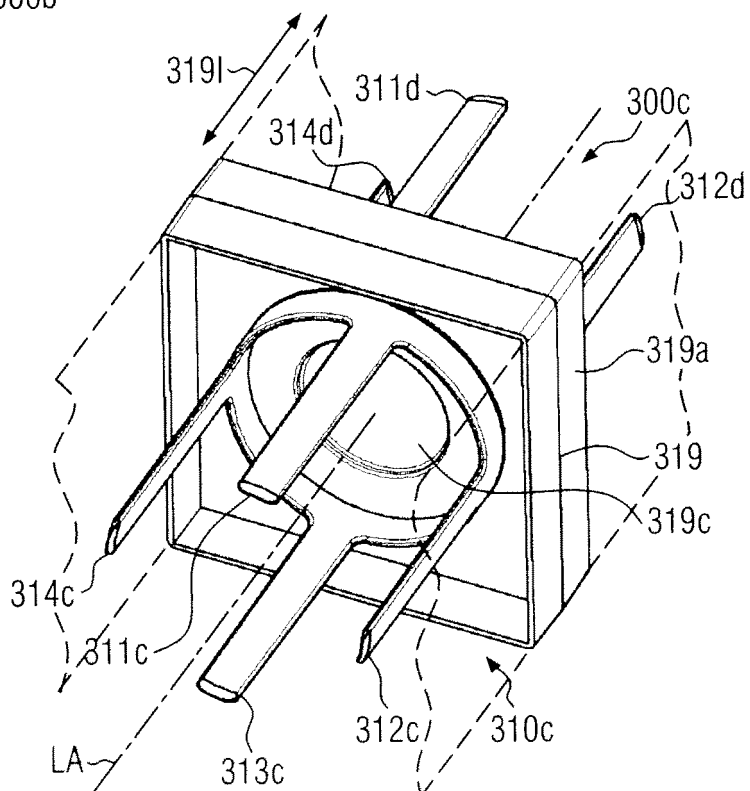


FIG. 3b

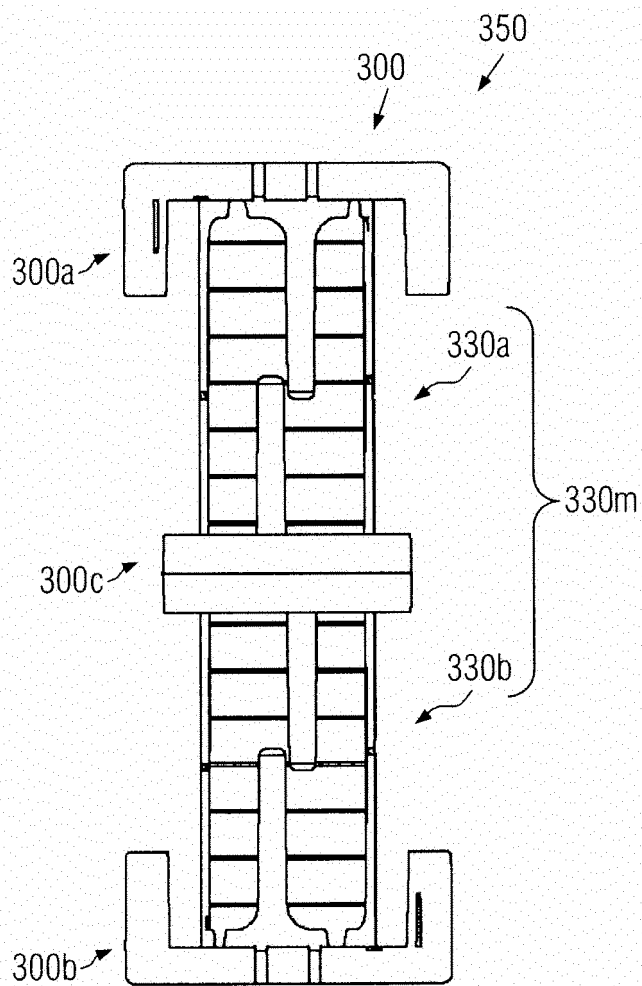


FIG. 3c

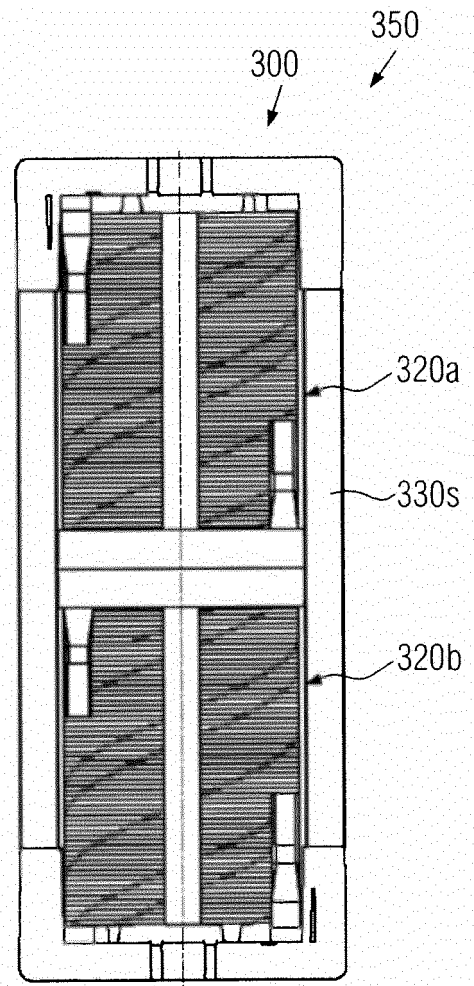


FIG. 3d

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

- JP 2000114025 A [0004]
- JP S4921113 U [0005]