

(19)



(11)

EP 3 531 433 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.02.2021 Patentblatt 2021/07

(51) Int Cl.:

H01F 27/02 ^(2006.01) **H01F 27/29** ^(2006.01)
H01F 27/32 ^(2006.01) **H01F 38/00** ^(2006.01)
H01F 5/04 ^(2006.01) **H01F 27/28** ^(2006.01)
H01F 27/30 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18192874.8**

(22) Anmeldetag: **06.09.2018**

(54) **INDUKTIVES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES INDUKTIVEN BAUELEMENTS**

INDUCTIVE MODULE AND METHOD FOR PRODUCING AN INDUCTIVE MODULE

COMPOSANT INDUCTIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN 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**

- **HOFBAUER, Johannes**
94481 Grafenau (DE)
- **PILSL, Rainer**
94130 Obernzell (DE)

(30) Priorität: **22.02.2018 DE 102018202669**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 029 272 DE-T5-112013 005 380
JP-A- 2000 049 020 US-A1- 2011 187 485

(72) Erfinder:

- **SPÄTH, Christoph**
94154 Neukirchen vorm Wald (DE)

EP 3 531 433 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 ein induktives Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung eines induktiven Bauelements und insbesondere die Einhaltung von Isolationsanforderungen bei sehr kompakten induktiven Bauelementen.

[0002] Induktive Bauelemente, wie z.B. Transformatoren und Drosseln, werden in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen eingesetzt. Ein Anwendungsbeispiel hierfür stellt die Elektronik in Automobilen dar, in der induktive Bauelemente u.a. zum Beispiel als Zündtransformatoren für Gasentladungslampen oder Filterdrosseln eingesetzt werden. Dabei führten die im Automobilbereich vorangetriebenen umfangreichen Entwicklungen bezüglich der Automobilelektronik zu einer stark ansteigenden Anzahl von Elektronikkomponenten, zum Beispiel zur Anwendungen im Fahrzeug als Kombiinstrumente, die zur Anzeige von Daten im Auto dienen, zur Steuern des Motorsteuerung mit einer Ansteuerung der Zündanlage oder des Einspritzsystems, in Antiblockier- und Fahrdynamikregelsystemen, in der Steuerung von Airbags, in Bodycontrolunits, in Fahrerassistenzsystemen, in Autoalarmanlagen und Multimediageräten, wie z.B. Navigationssysteme, TV-Tuner usw.

[0003] Die mit dieser Entwicklung steigende Anzahl an elektronischen Geräten in Automobilen macht zum Beispiel weitere Anpassungen der Elektronikkomponenten hinsichtlich ihrer Baugröße erforderlich, um die im Automobil seitens der Fahrzeugkonstruktion vorgegebenen Bauräume trotz der immer umfangreicheren und komplexeren Elektronik in Automobilen einzuhalten. Im Allgemeinen bestehen weitere Anforderungen an die Elektronik in Automobilen hinsichtlich der Robustheit, des Temperaturbereichs (z.B. die Gewährleistung der Betriebsfähigkeit in einem Temperaturbereich von -40°C bis etwa 120°C), der Schwingungs- und Stoßfestigkeit (hervorgerufen durch Erschütterungen im Fahrzeugbetrieb), usw., wodurch die Zuverlässigkeit der Elektronik über einen möglichst großen Zeitraum hinsichtlich verschiedenster Bedingungen und Zustände gewährleistet werden soll.

[0004] Neben den anwendungsbezogenen Bedingungen hinsichtlich einer Bauteilgröße, die insbesondere auf eine kompaktere Ausgestaltung von Elektronikkomponenten gerichtet ist, um vorgegebenen Bauräumen zu genügen, beispielsweise als eine vorgegebene maximale Montagefläche, die eine Elektronikkomponente auf einem Träger, wie z.B. einer Leiterplatte, an der die Elektronikkomponente anzubringen ist, höchstens einnehmen darf, sind dabei unbedingt allgemein vorgegebene Sicherheitsstandards einzuhalten, ohne dabei wiederum die Leistungsfähigkeit und Qualität von Elektronikkomponenten zu verringern. Beispielsweise werden durch Sicherheitsnormen zur Umsetzung von einheitlichen Mindestsicherheitsstandards Isolationsanforderungen vorgegeben, die Elektronikkomponenten erfüllen sollen, wie z.B. die Einhaltung von vorgegebenen Luft-

und Kriechstrecken und die Einhaltung einer vorgegebenen Durchschlagsfestigkeit.

[0005] Hierbei wird im Allgemeinen unter einer Luftstrecke die kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen verstanden, speziell die kürzest mögliche Verbindung über Luft, über Vertiefungen und Spalten hinweg und quer durch isolierende Aufsätze, die nicht vollflächig und spaltenfrei mit dem Untergrund verbunden sind. Die Luftstrecke hängt unter anderem von anliegenden Spannungen ab, wobei Elektronikkomponenten vorgegebenen Überspannungskategorien zugeordnet werden. Dabei sind sowohl Überspannungen zu berücksichtigen, die von außen über Anschlüsse (z.B. Anschlussklemmen einer Elektronikkomponente) in die Elektronikkomponente eintreten, als auch in der Elektronikkomponente selbst erzeugt werden und an den Anschlüssen auftreten. Durch vorgegebene Luftstrecken soll ausgeschlossen werden, dass über mögliche kürzeste Verbindungen durch Luft ein Spannungsdurchschlag durch Luft auftritt. In diesem Sinne begrenzen Luftstrecken maximal mögliche elektrische Felder in Luft, so dass kein Durchschlag erfolgt.

[0006] Demgegenüber stellt die Kriechstrecke die kürzeste Verbindung zwischen zwei Potentialen über eine Oberfläche eines Isolierstoffes dar, der zwischen den zwei Potentialen angeordnet ist. Die Kriechstrecke ist allgemein von der effektiven Betriebsspannung einer Elektronikkomponente abhängig und wird u.a. durch den Verschmutzungsgrad und/oder Befeuchtungsgrad einer Oberfläche eines Isolationsstoffes beeinflusst. Zum Beispiel wird eine Kriechstromfestigkeit eines Isolierstoffes durch die Isolationsfestigkeit einer Oberfläche des Isolierstoffes unter Einwirkung von Feuchtigkeit und/oder Verunreinigungen bestimmt und kann als den maximalen Kriechstrom bezeichnend verstanden werden, der sich unter genormten Prüfbedingungen in einer definierten Prüfanordnung einstellen darf. Dabei hängt die Kriechstromfestigkeit wesentlich von dem Wasseraufnahmevermögen und dem Verhalten eines Isolierstoffes bei thermischer Beanspruchung ab.

[0007] Weiterhin wird unter der Isolationsstrecke die Stärke eines Isolationsmaterials verstanden, so dass diese Größe für die Ermittlung der Durchschlagsfestigkeit eines Isolationswerkstoffes von Bedeutung ist.

[0008] Mittels Sicherheitsnormen, die Anforderungen an Luft-, Kriech- und Isolationsstrecken stellen, ergeben sich abhängig von einer Dimensionierung einer Elektronikkomponente Zwangsbedingungen für eine ausreichende Isolation, um Spannungsdurchschläge (z.B. Lichtbogen oder Funkenschlag) und/oder Kriechströme als potentielles Sicherheitsrisiko zu vermeiden. Beispielsweise sind Spannungsdurchschläge als Lichtbogen oder Funkenschlag im Rahmen der Explosionssicherheit zu vermeiden, während Kriechströme ein Sicherheitsrisiko für einen Benutzer bei Kontakt mit einer Kriechstromquelle darstellen.

[0009] Aus Dokument JP 2000-049020 A ist eine elektromagnetische Vorrichtung mit einem Transformator-

hauptkörper bekannt, der aus der Kombination von Spulen mit einem Kern und einem Gehäuse besteht, in dem der Hauptkörper untergebracht ist. Ein transformatorseitiger Anschluss ist am Hauptkörper vorgesehen und ein Gehäuseseitiger Anschluss ist an einem Anschlusselement des Gehäuses vorgesehen. Beide Anschlüsse sind miteinander verbunden, so dass ein Teil des Anschlusses mit der kernseitigen Oberfläche des Anschlusses 6 in Kontakt gebracht wird.

[0010] Dokument US 2011/0187485 A1 zeigt einen Transformator mit einer Spule, Anschlusselektroden, einem Kern, einer Primärwicklung, einer Sekundärwicklung und einer zusätzlichen Wicklung. Die Spule besteht aus einem elektrisch isolierenden Material und hat einen rohrförmigen Abschnitt, der einen Innenraum definiert. Der röhrenförmige Abschnitt hat eine äußere Umfangsfläche, die einen ersten bis dritten Abschnitt bereitstellt, die nebeneinander in axialer Richtung des röhrenförmigen Abschnitts angeordnet sind. Die Anschlusselektroden sind an der Spule für den elektrischen Anschluss an die Wicklungen vorgesehen. Der Kern wird in den Innenraum eingefügt. Die Primärwicklung hat eine Isolierschicht und ist über den ersten Abschnitt gewickelt. Die Sekundärwicklung hat eine Isolierschicht und ist über den dritten Abschnitt gewickelt. Die zusätzliche Wicklung ist über den zweiten Abschnitt gewickelt und weist eine Isolationsschicht auf, deren Isolationsleistung größer ist als die der Isolationsschicht der Primärwicklung und der Sekundärwicklung.

[0011] In Dokument DE 11 2013 005 380 T5 ist eine SMD-Stromsensorvorrichtung gezeigt, umfassend einen Magnetkern, eine erste Wicklung und eine zweite Wicklung, die jeweils um den ersten und zweiten Abschnitt des Magnetkerns gewickelt sind. Der größte Teil der ersten Wicklung ist mit einem elektrisch isolierenden Material umgeben, das eine erste Hülle definiert, die ein Durchgangsloch zum Einführen des ersten Abschnitts des Magnetkerns definiert. Die Vorrichtung umfasst einen elektrisch isolierenden Träger, um den die zweite Wicklung gewickelt ist und der ein Durchgangsloch zum Einführen des zweiten Abschnitts des Magnetkerns darin definiert, wobei beide Durchgangslöcher zueinander ausgerichtet sind.

[0012] Gemäß der Schrift DE 10 2006 029 272 A1 ist ein Spulenkörpermodul mit einem Wicklungsraum zum Anlegen mehrerer Wicklungen und zum Definieren einer Längsachse des Moduls bekannt. Eine Befestigungsvorrichtung dient zum Befestigen des zusätzlichen Spulenkörpermoduls entlang einer Längsrichtung und entlang zweier Achsen senkrecht zur Längsachse. Die Befestigungsvorrichtung besteht aus zwei Kontakteinheiten, die zum Kontaktieren in entsprechenden Kontaktöffnungen im zusätzlichen Spulenkörpermodul ausgelegt sind.

[0013] Angesichts der obigen Erläuterungen besteht die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe in der Bereitstellung von induktiven Bauelementen mit kompakter Bauform zur Montage in kleinen Bauräumen unter Einhaltung von vorgegebenen Sicherheitsnormen, insbe-

sondere ohne vorgegebene Luftstrecken und/oder Kriechstrecken und/oder Isolationsstrecken zu unter-schreiten.

[0014] Die vorliegende Erfindung stellt in einem Aspekt ein induktives Bauelement bereit, umfassend einen Magnetkern, einen aus einem elektrisch isolierenden Material gebildeten Isolationskörper, in den der Magnetkern aufgenommen ist, und einen mit wenigstens einer Wicklung bewickelten Spulenkörper. Dabei weist der Isolationskörper wenigstens zwei miteinander verbundene Isolationswandabschnitte auf, die jeweils einem Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns wenigstens teilweise zu gerichtet sind. Der Spulenkörper umfasst wenigstens ein an einem Seitenflächenabschnitt des Spulenkörpers angebrachtes Kontaktelement zur elektrischen Verbindung mit der wenigstens einen Wicklung und eine Magnetkernaufnahme, in die der in den Isolationskörper aufgenommene Magnetkern teilweise aufgenommen ist. Dabei ist ein dem wenigstens einen Kontaktelement zu gerichteter Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns durch einen Isolationswandabschnitt des Isolationskörpers wenigstens teilweise bedeckt.

[0015] Da der Isolationskörper mit wenigstens zwei mechanisch verbundenen Isolationswandabschnitten bereitgestellt wird, wovon einer der Isolationswandabschnitte des Isolationskörpers den Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns wenigstens teilweise bedeckt, der den Kontaktelementen im induktiven Bauelement zu gerichtet ist, werden ausreichende Luft- und Kriechstrecken auf eine sichere und zuverlässige Weise unabhängig von einer Dimensionierung des induktiven Bauelements sichergestellt.

[0016] Weiterhin umfasst der Isolationskörper in diesem Aspekt ferner wenigstens einen Stegabschnitt, der an dem Isolationswandabschnitt ausgebildet ist, der dem wenigstens einen Kontaktelement zu gerichtet ist und der entlang einer Normalenrichtung des Isolationswandabschnitts von dem Isolationskörper weg nach außen hervorsteht. Durch die nach außen hervorstehenden Stegabschnitte wird zum Einen eine mechanische Stabilität des Isolationskörpers erreicht, zum Anderen erlauben die Stegabschnitte eine laterale Vergrößerung der Luft- und Kriechstrecken.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform dieses Aspekts ist der Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns, der den Kontaktelementen zu gerichtet ist, durch den Isolationswandabschnitt vollständig bedeckt. Damit lassen sich Kriechströme sehr effizient unterdrücken.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform dieses Aspekts sind der Isolationskörper und der Spulenkörper durch Verbindungsmittel mechanisch verbunden. Dies erlaubt eine separate Bereitstellung des Isolationskörpers und des Spulenkörpers, wodurch eine Modularisierung des induktiven Bauelements und eine nachrüstbare Anpassung von Luft- und Kriechstrecken möglich ist.

[0019] In einer vorteilhafteren Ausgestaltung dieser Ausführungsform können die Verbindungsmittel wenig-

tens ein an dem Isolationskörper angeordnetes erstes Verbindungselement und wenigstens ein an dem Spulenkörper angeordnetes zweites Verbindungselement umfassen, die miteinander mechanisch in Eingriff treten. Durch diese Art der mechanischen Verbindung des Isolationskörpers und des Spulenkörpers lässt sich weiterhin eine zuverlässige Montage von Isolationskörper und Spulenkörper auf eine einfache Weise erreichen.

[0020] In einer weiteren vorteilhafteren Ausgestaltung dieser Ausführungsform können die Verbindungsmittel dazu ausgebildet sein, den Isolationskörper und den Spulenkörper mechanisch lösbar zu koppeln. Dadurch lassen sich Kriechstreckenverlängerungen im induktiven Bauelement durch eine einfache Weise erreichen, wobei im Bedarfsfall ein Austauschen und Nachrüsten einzelner Komponenten möglich ist.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform dieses Aspekts ist der Isolationskörper durch wenigstens drei Isolationswandabschnitte gebildet, die miteinander mechanisch verbunden sind, so dass der Isolationskörper eine topf- oder schalenförmige Gestalt mit einer Vertiefung aufweist, in die der Magnetkern aufgenommen ist. Ein entsprechend ausgebildeter Isolationskörper ist leicht durch Spritzgusstechniken herstellbar und kostengünstig unter hoher Stückzahl produzierbar. Weiterhin wird durch einen topf- oder schalenförmigen Isolationskörper eine mechanisch stabile Aufnahme des Kerns durch den Isolationskörper ermöglicht.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung dieser Ausführungsform kann eine Tiefe der Vertiefung größer oder gleich einer Höhenabmessung des Magnetkerns sein, die bezüglich des Magnetkerns entlang einer Richtung festgelegt ist, entlang der der Magnetkern in die Vertiefung aufgenommen ist. Dadurch kann weiterhin eine Luft- und Kriechstreckenlänge entsprechend einer Tiefe der Vertiefung entlang der gesamten Höhenabmessung des Magnetkerns festgelegt werden. Es können demzufolge sehr kompakte induktive Bauelemente bereitgestellt werden.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform dieses Aspekts kann der wenigstens eine Stegabschnitt einen zu dem Spulenkörper hin hervorstehenden Vorsprungsabschnitt aufweisen, der jeweils in eine im Spulenkörper gebildete Positionierungsaussparung eingesetzt ist, die an einer Seite angeordnet ist, an der wenigstens ein Kontakt angeordnet ist. Dadurch lässt sich eine mechanisch reproduzierbare Positionierung des Isolationskörpers am Spulenkörper erreichen, die z.B. einen Vorteil für eine mechanische Bestückung von Spulenkörpern mit Isolationskörpern erlaubt. Weiterhin kann dadurch eine genaue Positionierung des Magnetkerns am Spulenkörper und damit relativ zu der über dem Spulenkörper vorgesehenen Wicklung erreicht werden.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser Ausführungsform kann der Spulenkörper an einem Seitenflächenabschnitt wenigstens zwei Kontaktelemente aufweisen und zwei Drahtabschnitte der wenigstens einen Wicklung können entlang des wenigstens

einen Stegabschnitts an gegenüberliegenden Seiten davon jeweils zu einem der Kontaktelemente geführt sein. Somit kann mittels des Stegabschnitts eine mechanische Trennung der Drahtabschnitte erreicht werden, so dass eine Luft- und Kriechstreckenverlängerung zwischen den beiden Drahtabschnitten mittels des Stegabschnitts bereitgestellt wird.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform dieses Aspekts umfasst das induktive Bauelement ferner wenigstens ein weiteres Kontaktelement, das an einem Seitenflächenabschnitt des Spulenkörpers angebracht ist, der an einer dem wenigstens einen Kontaktelement gegenüberliegenden Seite des Spulenkörpers angeordnet ist, einen weiteren Magnetkern, und einen weiteren Isolationskörper, wobei der weitere Isolationskörper wenigstens zwei miteinander verbundene Isolationswandabschnitte aufweist, die jeweils einem Seitenflächenabschnitt des weiteren Magnetkerns jeweils wenigstens teilweise zu gerichtet sind, wobei der weitere Isolationskörper an dem Spulenkörper angeordnet ist, so dass er dem Isolationskörper gegenüberliegt und der in den weiteren Isolationskörper aufgenommene weitere Magnetkern in die Magnetkernaufnahme teilweise aufgenommen ist, und wobei ein dem wenigstens einen weiteren Kontaktelement zu gerichteter Seitenflächenabschnitt des weiteren Magnetkerns durch einen Isolationswandabschnitt des weiteren Isolationskörpers wenigstens teilweise bedeckt ist. Dadurch kann ein vorteilhaftes Kerndesign gebildet aus zwei einzelnen Magnetkernen unter Erfüllung vorgegebener Isolationsstrecken unabhängig von Dimensionen des induktiven Bauelements bereitgestellt werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung dieser Ausführungsform sind die beiden Magnetkerne jeweils gemäß einer E-Kernkonfiguration ausgebildet.

[0026] In einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen eines induktiven Bauelements gemäß dem obigen Aspekt bereitgestellt. Das Verfahren umfasst dabei ein Bewickeln des Spulenkörpers mit der wenigstens einen Wicklung und ein Aufnehmen des Magnetkerns in den Isolationskörper. Das Verfahren umfasst ferner ein Anbringen des Isolationskörpers mit dem darin aufgenommenen Magnetkern an dem bewickelten Spulenkörper, wobei der Isolationskörper teilweise in die Magnetkernaufnahme des Spulenkörpers aufgenommen wird.

[0027] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachstehend im Zusammenhang mit den beiliegenden Figuren ausführlicher beschrieben, wobei:

Fig. 1a einen Isolationskörper gemäß erster Ausführungsformen der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt,

Fig. 1b den in Fig. 1a dargestellten Isolationskörper zusammen mit einem davon aufgenommenen Magnetkern in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt,

- Fig. 1c einen bewickelten Spulenkörper gemäß den ersten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt,
- Fig. 1d ein induktives Bauelement gemäß den ersten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt,
- Fig. 2a einen Isolationskörper gemäß zweiter Ausführungsformen der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt, und
- Fig. 2b ein induktives Bauelement mit dem in Fig. 2a dargestellten Isolationskörper in einer perspektivischen Ansicht schematisch darstellt.

[0028] Mit Bezug auf die Fig. 1a bis 1d werden nachfolgend induktive Bauelemente gemäß der vorliegenden Erfindung entsprechend verschiedener erster Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anschaulich beschrieben. Dabei zeigt Fig. 1d ein induktives Bauelement 100 gemäß der ersten Ausführungsformen. In Fig. 1a ist ein Isolationskörper 20 des induktiven Bauelements 100 aus Fig. 1d in einer perspektivischen Ansicht schematisch dargestellt. In Fig. 1b ist der Isolationskörper 20 mit einem Magnetkern 10 in einer perspektivischen Ansicht schematisch dargestellt, wobei der Magnetkern 10 in den Isolationskörper 20 aufgenommen ist. In Fig. 1c ist ein Spulenkörper 30 des induktiven Bauelements 100 aus Fig. 1d mit wenigstens einer darüber vorgesehenen Wicklung W1 in einer perspektivischen Ansicht schematisch dargestellt.

[0029] Gemäß der Darstellung in Fig. 1a ist der Isolationskörper 20 aus Isolationswandabschnitten 22, 24 und 26 gebildet, wobei die Isolationswandabschnitte 22, 24 und 26 miteinander mechanisch verbunden sind und eine Aufnahme 25 festlegen, die geeignet ausgebildet und dimensioniert ist, um den Magnetkern 10 (vgl. Fig. 1b) aufzunehmen. Weiterhin weist der Isolationskörper 20 U-förmige Isolationswandabschnitte 27 auf, die entsprechend der Form des Magnetkerns 10 an dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 angeordnet sind. Diese U-förmigen Isolationswandabschnitte 27 sind optional und können auch nicht vorhanden sein. Mittels der U-förmigen Isolationswandabschnitte 27, die alternativ auch lediglich L-förmig oder jeweils durch lediglich einen Isolationswandabschnitt gebildet sein können, kann eine stabile mechanische Aufnahme des Magnetkerns 10 in den Isolationskörper 20 bereitgestellt werden, wie mit Bezug auf Fig. 1b unten ausführlicher beschrieben wird.

[0030] Der bodenseitige Isolationswandabschnitt 22 kann eine an den Magnetkern 10 angepasste Form aufweisen, z.B. können Aussparungen im bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 vorgesehen sein, die von den U-förmigen Isolationswandabschnitten 27 umgeben sind (in der Darstellung von Fig. 1a sind diese Ausspa-

rungen nicht sichtbar, jedoch ist eine Aussparung in Fig. 1a durch gestrichelte Linien bezüglich eines der U-förmigen Isolationswandabschnitte 27 angedeutet). Dies stellt jedoch keine Beschränkung des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 dar und dieser kann ohne Aussparungen als plattenförmiger Körper ausgebildet sein.

[0031] Die Isolationswandabschnitte 24, 26 stehen von dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 entlang einer Normalenrichtung des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 hervor, so dass die Aufnahme 25 durch den bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 und die davon abstehenden Isolationswandabschnitte 24, 26 festgelegt wird. Der Isolationskörper 20 ist bezüglich einer dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 gegenüberliegenden Seite und einer dem Isolationswandabschnitt 24 gegenüberliegenden Seite des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 geöffnet.

[0032] Dies stellt keine Beschränkung der vorliegenden Erfindung dar und eine dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 gegenüberliegende Seite des Isolationskörpers 20 kann teilweise durch einen dort vorgesehenen Isolationswandabschnitt (nicht dargestellt) bedeckt sein. Beispielsweise kann ein Isolationswandabschnitt (nicht dargestellt) mit einer gegenüber in der Bodenfläche des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 kleineren Fläche, beispielsweise einer um höchstens die Hälfte kleineren Fläche, über den U-förmigen Isolationswandabschnitten 24 bedeckt sein. Dieser optionale Isolationswandabschnitt (nicht dargestellt) kann als eine "Pick&Place-Kappe" vorgesehen sein, um z.B. für einen Ansaugstutzen an einer Transportvorrichtung (nicht dargestellt) in einem automatisierten Fertigungsprozess greifbar zu sein.

[0033] Der bodenseitige Isolationswandabschnitt 22 ist mit den Isolationswandabschnitten 26 und dem Isolationswandabschnitt 24 in mechanischer Verbindung, wobei der Isolationswandabschnitt 24 an einer Kante des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 angeordnet ist und sich in der Normalenrichtung bezüglich des bodenseitigen Isolationswandabschnitts von diesem weggestreckt, so dass sich der Isolationswandabschnitt 22 quer zu Erstreckungsrichtungen der Isolationswandabschnitte 26 erstreckt und mit den Isolationswandabschnitten 26 mechanisch verbunden ist.

[0034] Gemäß der Darstellung in Fig. 1a weisen die Isolationswandabschnitte 24 eine Höhe H24 auf und die Isolationswandabschnitte 26 weisen jeweils eine Höhe H26 auf. Obgleich dies nicht dargestellt ist, können die U-förmigen Isolationswandabschnitte 27 die Höhe H24 oder die Höhe H26 aufweisen. Zumindest durch die Höhe H24 wird entsprechend der Höhenabmessung des Isolationswandabschnitts 24 (bezogen auf die Normalenrichtung zum bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22) eine Tiefe der Aufnahme 25 festgelegt.

[0035] Obgleich die Isolationswandabschnitte 24, 26 in der Darstellung von Fig. 1a als von gleicher Höhe dargestellt sind, stellt dies keine Beschränkung der Erfindung dar und die Isolationswandabschnitte 24, 26 und

27 können unterschiedliche Höhenabmessungen aufweisen, wobei die Höhenabmessung H26 der Isolationswandabschnitte 26 kleiner ist als die Höhenabmessung H24 der Isolationswand 24.

[0036] Der Isolationskörper 20 umfasst ferner zwei Stegabschnitte 28, die an dem Isolationswandabschnitt 24 ausgebildet sind. Die dargestellten zwei Stegabschnitte 28 stellen keine Beschränkung der Erfindung dar und es kann eine beliebige Anzahl von Stegabschnitten 28 entlang des Isolationswandabschnitts 24 gebildet sein, beispielsweise lediglich ein Stegabschnitt (vgl. Fig. 1d, wobei der dort dargestellte Isolationskörper lediglich einen Stegabschnitt 28 aufweist) oder mehr als zwei Stegabschnitte.

[0037] Die Stegabschnitte 28 weisen einen sich in der Normalenrichtung des Isolationswandabschnitts 24 erstreckenden und damit in der Normalenrichtung zum Isolationswandabschnitt 24 von diesem hervorstehenden Vorsprungsabschnitt 28a auf. Zusätzlich können die Stegabschnitte 28 ferner einen sich entlang der Normalenrichtung des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 erstreckenden Vorsprungsabschnitt 28b aufweisen, der entlang einer Unterseite des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 von dem Isolationskörper 20 nach unten hervorsteht.

[0038] Mit Bezug nun auf Fig. 1b ist ein Zustand dargestellt, in dem der Magnetkern 10 in den Isolationskörper 20 aufgenommen ist. Der Magnetkern 10 ist gemäß der Darstellung in Fig. 1b in Form eines E-förmigen Magnetkerns 10 gebildet, der zwei Seitenschenkel Sa, Sb und einen dazwischen liegenden Mittelschenkel Sc aufweist, die durch ein quer zu den Seitenschenkeln Sa, Sb und dem Mittelschenkel Sc orientiertes Querjoch Sd verbunden sind. Der Magnetkern 10 weist darstellungsgemäß eine Höhe H10 auf, die entlang einer Richtung senkrecht zu einer Erstreckungsrichtung des Querjochs Sd und senkrecht zu den Erstreckungsrichtungen der Seitenschenkel Sa, Sb und des Mittelschenkels Sc festgelegt ist. Dies stellt keine Beschränkung der Erfindung dar und der Magnetkern 10 kann alternativ als C oder I-förmiger Magnetkern (nicht dargestellt) bereitgestellt sein, wobei der bodenseitige Isolationswandabschnitt des Isolationskörpers 20 an diese Kernform anzupassen ist und die U-förmigen Isolationswandabschnitte 27 nicht vorzusehen sind.

[0039] Wie aus den Fig. 1a und 1b hervorgeht und vorangehend beschrieben ist, ist der Isolationskörper 20 entsprechend dem Magnetkern 10 ausgebildet, so dass der Magnetkern 10 in die Aufnahme 25 des Isolationskörpers 20 aufgenommen wird. Insbesondere sind die Höhenabmessungen (entspricht der Tiefe der Aufnahme 25) H24, H26 auf die Höhenabmessung H10 des Magnetkerns 10 abgestimmt, so dass $H10 \leq H24$ und $H10 \leq H26$. Gemäß spezieller anschaulicher Ausführungsformen sind hierin die folgenden Beispiele bereitgestellt, (a) $H10 = H24 = H26$, (b) $H10 = H26 < H24$, (c) $H10 < H26 = H24$ und (d) $H10 < H26 < H24$.

[0040] Gemäß den oben beschriebenen Höhenab-

messungen des Magnetkerns 10 und der oben beschriebenen Tiefe der Aufnahme 25 ist sichergestellt, dass eine Seitenfläche 14 des Querjochs Sd des Magnetkerns 10, die im gemäß Fig. 1b dargestellten Zustand des Magnetkerns 10, in dem der Magnetkern 10 in den Isolationskörper 20 aufgenommen ist, dem Isolationswandabschnitt 24 zugerichtet ist, wobei der Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10 entlang der Höhenabmessung H10 des Magnetkerns 10 durch den Isolationswandabschnitt 24 bedeckt wird ($H10 \leq H24$). Dies soll nicht ausschließen, dass der Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10 lediglich teilweise durch den Isolationswandabschnitt 24 bedeckt wird, wenn im Isolationswandabschnitt 24 Aussparungen (nicht dargestellt) gebildet sind, die den Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10 teilweise freilegen, beispielsweise in dem Fall, dass der Isolationswandabschnitt 24 durch mehrere Teilabschnitte gebildet wird, die von dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 entlang seiner Normalenrichtung hervorstehen.

[0041] Mit weiteren Bezug auf Fig. 1b werden nun Ausgestaltungen der Stegabschnitte 28 ausführlicher beschrieben. Der entlang der Normalenrichtung des Isolationswandabschnitts 24 hervorstehende Vorsprungsabschnitt 28a eines der Stegabschnitte 28 steht um eine Vorsprunghöhe HT von dem Isolationswandabschnitt 24 hervor. Ferner kann sich wenigstens einer der Stegabschnitte 28 um den Vorsprungsabschnitt 28b mit einer Vorsprunghöhe HS von den bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 entlang der Normalenrichtung des bodenseitigen Isolationswandabschnitts 22 unterseitig vom Isolationskörper 20 nach unten wegerstrecken. Dadurch kann wenigstens einer der Stegabschnitte 28 eine an dem Isolationswandabschnitt 22, 24 gebildete L-förmige Stegkonfiguration bilden. Alternativ zu der Darstellung in den Fig. 1a und 1b kann wenigstens ein Stegabschnitt der Stegabschnitte 28 lediglich durch einen von dem Isolationswandabschnitt 24 abstehenden Steg gebildet werden (in diesem Fall ist $HS = 0$). Eine Funktion der Stegabschnitte 28 wird nachstehend im Hinblick auf die Fig. 1c und 1d an entsprechender Stelle ausführlicher beschrieben.

[0042] Mit Bezug auf Fig. 1c ist der Spulenkörper 30 dargestellt, der mit wenigstens einer Wicklung W1 bewickelt ist. Beispielsweise sind im Fall eines Transformators mindestens eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung vorgesehen (Primär- und Sekundärwicklungen sind in den schematischen Darstellungen der Fig. 1c und 1d nicht eigens dargestellt). Alternativ kann z.B. auch nur eine Wicklung vorgesehen sein.

[0043] Der in den Fig. 1c und 1d dargestellte Spulenkörper 30 kann einen einfach und insbesondere automatisch bewickelbaren Spulenkörper darstellen, der zur SMD-Montage ausgebildet ist, wie in den Fig. 1d und 1c schematisch durch Kontaktelemente in Form von U-förmigen Kontaktpins 50a und 50b veranschaulicht wird. Dies stellt jedoch keine Beschränkung der Erfindung dar, da anstelle des SMD-Designs der Spulenkörper 30 die-

ser alternativ als THT-Spulenkörper zur Durchsteckmontage ausgebildet sein kann, wobei die Kontaktelemente anstelle der dargestellten Kontaktpins 50a, 50b mit U-Form als Kontaktelemente in L-Form vorgesehen sein können.

[0044] Gemäß der Darstellung in Fig. 1c weist der Spulenkörper 30 eine Kernaufnahme 32 auf, über der wenigstens eine Wickelkammer 34 zur Aufnahme der wenigstens einen Wicklung W1 vorgesehen ist, wobei an gegenüberliegenden Enden der Magnetkernaufnahme 32 des Spulenkörpers 30 sich quer zu einer Längsrichtung der Magnetkernaufnahme 32 erstreckende Kontakteleisten 36a und 36b angeordnet sind. In die Kontakteleisten 36a, 36b sind dabei Kontaktelemente entsprechend den Kontaktpins 50a, 50b aufgenommen, so dass aus Stirnflächen 37a, 37b der Kontakteleisten 36a, 36b eine Reihe von Kontaktstiften 52a, 52b entlang einer Erstreckungsrichtung der Magnetkernaufnahme 32 hervorragen. An den Kontaktstiften 52a, 52b sind dabei Wickelanschlüsse angebracht, wie anhand von einigen Anschlüssen Aa, Ab von Drahtendabschnitten Wa, Wb der Wicklung W1 in Fig. 1c schematisch veranschaulicht ist. Die Drahtendabschnitte Wa, Wb können zu den Kontaktstiften 52b unter der Kontakteleiste 36b des Spulenkörpers 30 geführt und mit den Kontaktstiften 52b elektrisch verbunden sein, um die Wicklung W1 mit den Kontaktstiften 52b elektrisch zu verbinden, wie z.B. anhand eines Kontaktstiftes oder Kontaktpins Pb in Fig. 1c veranschaulicht ist, wobei der Anschluss Ab des Drahtendabschnitts Wb mit dem Kontaktstift Pb mechanisch und elektrisch verbunden ist, beispielsweise (ohne Beschränkung) durch Umwickeln des Kontaktstifts Pb mit dem Drahtendabschnitt Wb oder Verlöten des Drahtendabschnitts Wb mit dem Kontaktstift Pb oder dergleichen, wobei der Anschluss Ab gebildet wird. In anschaulichen Ausführungsformen ist wenigstens ein Kontaktelement, das durch wenigstens einen Kontaktpin 50a dargestellt wird, an dem zu wenigstens einem anderen Kontaktelement, das durch wenigstens einen der Kontaktpins 50b dargestellt wird, gegenüberliegenden weiteren Seitenflächenabschnitt 37a des Spulenkörpers 30 angebracht. Die Seitenflächenabschnitte 37a und 37b sind an einander gegenüberliegenden Seiten des Spulenkörpers 30 ausgebildet.

[0045] Die Wickelkammer 34 des Spulenkörpers 30 kann gemäß der Darstellung in Fig. 1c durch Wandabschnitte 34a und 34c gebildet werden, die von einem Verbindungsabschnitt 36c entlang einer Normalenrichtung bezüglich des Verbindungsabschnitts 36c hervorstehen, wobei der Verbindungsabschnitt 36c die Kontakteleisten 36a und 36b miteinander mechanisch verbindet. Dabei könne die Kontakteleisten 36a, 36b und der Verbindungsabschnitt 36c integral gebildet sein. Gemäß der dargestellten Ausführungsform sind die Kontakteleisten 36a, 36b und der Verbindungsabschnitt 36c in Form des Buchstaben H gebildet.

[0046] Weiterhin ist dem Verbindungsabschnitt 36c gegenüberliegend ein Wandabschnitt 34b gebildet, der

die Wickelkammerabschnitte 34a und 34c miteinander verbindet. Dadurch wird die Magnetkernaufnahme 32 durch die Wickelkammerabschnitte 34a, 34c, die Verbindungsabschnitte 36c und den dazu gegenüber liegenden Wandabschnitt 34b umschlossen.

[0047] Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen hierin, wie in Fig. 1c explizit dargestellt ist, können an gegenüberliegenden Endabschnitten der Magnetkernaufnahme 32 flanschartige Auskragungen Fa, Fb gebildet sein, die die Wickelkammer entlang der Magnetkernaufnahme 32 begrenzen. Dadurch stellt der Spulenkörper 30 durch die Bewicklung mit wenigstens der Wicklung W1 in der Wickelkammer 34 zwischen den Kontakteleisten 36a, 36b eine Spule bereit. Zusätzlich oder alternativ können in der Wickelkammer 34 Trennwände (nicht dargestellt) vorgesehen sein, um einzelne Wickelabschnitte der wenigstens einen Windung W1 voneinander zu trennen.

[0048] Mit Bezug auf Fig. 1c ist in der Kontakteleiste 36a ferner wenigstens eine Aussparung 38a gebildet, z. B. in Form eines Schlitzes. Die wenigstens eine Aussparung 38a kann die Kontakteleiste 36a entlang einer Richtung parallel zu den Kontaktstiften 52a teilweise durchsetzen. Weiterhin kann die wenigstens eine Aussparung 38a die Kontakteleiste 36a entlang ihrer gesamten Dicke (vgl. Dicke d der Kontakteleisten in der Darstellung von Fig. 1d) wenigstens teilweise durchsetzen.

[0049] Zusätzlich oder alternativ kann in der Kontakteleiste 36b ferner wenigstens eine Aussparung 38b gebildet sein (z.B. zwei, wie in Fig. 1c veranschaulicht ist), z. B. in Form eines Schlitzes. Die Aussparung 38b kann die Kontakteleiste 36b entlang einer Richtung parallel zu den Kontaktstiften 52b teilweise durchsetzen. Weiterhin kann die wenigstens eine Aussparung 38b die Kontakteleiste 36b entlang ihrer gesamten Dicke (vgl. Dicke d der Kontakteleisten in der Darstellung von Fig. 1d) wenigstens teilweise durchsetzen.

[0050] Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen können die Aussparungen 38a und 38b in den jeweiligen Kontakteleisten 36a und 36b jeweils zwischen benachbarten Kontaktelementen, z.B. den Kontaktpins 50a und 50b, gebildet sein (alternativ kann wenigstens eine Aussparung auch nur in einer Kontakteleiste gebildet sein). Beispielsweise können weiterhin die Kontaktelemente, z.B. die Kontaktpins 50a und 50b in der jeweiligen Leiste 36a und 36b, durch jeweiligen Aussparungen 38a und 38b in Untergruppen von Kontaktelementen unterteilt sein, wobei der Grad an Unterteilung abhängig vom Anwendungsfall ist. Die Anzahl von Aussparungen, die in einer der Kontakteleisten 36a, 36b gebildet sind, kann sich von der Anzahl von Aussparungen, die in der anderen der Kontakteleisten 36a, 36b gebildet sind, unterscheiden oder gleich sein. In jedem Fall steht die Anzahl von Aussparungen mit der Anzahl von Vorsprungabschnitten 28b, die am Isolationskörper 20 (vgl. Fig. 1a und 1b) gebildet sind, in Beziehung.

[0051] In einem anschaulichen Beispiel der ersten Ausführungsform ist eine Höhe HS eines Vorsprungab-

schnitts 28b kleiner oder gleich der Dicke (vgl. d in Fig. 1d) einer Kontaktleiste. Dadurch kann eine Positionierung und Stabilisierung des Isolationskörpers 20 am Spulenkörper 30 erreicht werden. Beispielsweise kann mittels einer Verklebung durch Einbringen eines Klebmittels in wenigstens eine Aussparung eine dauerhafte und feste Montage des Isolationskörpers 20 am Spulenkörper 30 erreicht werden. Alternativ kann der Isolationskörper 20 mittels eines Rastmechanismus (nicht dargestellt) mit dem Spulenkörper 30 lösbar oder dauerhaft verbunden werden, wobei Rastnasen oder Rasthaken (nicht dargestellt), die an wenigstens einem Stegabschnitt 28 des Isolationskörpers 20 gebildet sind, in entsprechende Vertiefungen (nicht dargestellt), die in wenigstens einer Aussparung 38 bereitgestellt werden, eingreifen oder umgekehrt (Rastnasen/-haken, die in wenigstens einer Aussparung bereitgestellt werden und in eine Vertiefung eingreifen, die in wenigstens einem Stegabschnitt bereitgestellt sind). Dies erlaubt eine lagefeste Positionierung des Isolationskörpers 20 am Spulenkörper 30 und damit des Magnetkerns 10 bezüglich der wenigstens einen Wicklung W1 über dem Spulenkörper 30.

[0052] Gemäß einer konkreten anschaulichen Ausgestaltung der ersten Ausführungsform ist die Höhe HS von wenigstens einem Vorsprungabschnitt 28b größer als eine Dicke (vgl. d in Fig. 1d) der Kontaktleisten 36a, 36b. In diesem Fall ragt der wenigstens eine Vorsprungabschnitt 28b unterseitig aus der zugehörigen Kontaktleiste 36a, 36b hervor und erlaubt damit eine unterseitige Bildung eines Labyrinths zur Kriech- und Luftstreckenverlängerung zwischen den Kontaktpins 50a, 50b an der Unterseite der betreffenden Kontaktleiste 36a, 36b. Diese Labyrinthstruktur (nicht dargestellt) kann mit einer zusätzlich an der Unterseite von wenigstens einer der Kontaktleisten 36a, 36b bereitgestellten Labyrinthstruktur (nicht dargestellt) zusammenwirken. Beispielsweise können Führungsnuten (nicht dargestellt) an der Unterseite von wenigstens einer der Kontaktleisten 36a, 36b gebildet sein, um unterseitig die Drahtabschnitte Wa, Wb der Wicklung W1 zu entsprechenden Kontaktstiften 52b zu führen. Entsprechendes kann für die Kontaktleiste 36a gelten.

[0053] Mit Bezug auf Fig. 1d wird nun das induktive Bauelement 100 ausführlicher beschrieben. Gemäß der dargestellten Ausführungsform umfasst das induktive Bauelement 100 ferner einen weiteren Magnetkern 10a und einen weiteren Isolationskörper 20a, wobei der Isolationskörper 20a einen Isolationswandabschnitt 24a und einen in der Darstellung von Fig. 1d nicht sichtbaren Isolationswandabschnitt aufweist, der entsprechend dem Isolationswandabschnitt 22 des Isolationskörpers 20 ausgebildet und zu dem Spulenkörper 30 angeordnet und mit dem Isolationswandabschnitt 24a verbunden ist. Ferner kann der Isolationskörper 20a wenigstens einen weiteren Isolationswandabschnitt 26a aufweisen, der mit den Isolationswandabschnitten 24a und dem nicht dargestellten Isolationswandabschnitt (der ähnlich dem Isolationswandabschnitt 22 des Isolationskörpers 20 im Iso-

lationskörper 20a bereitgestellt ist) verbunden ist. Die Isolationswandabschnitte sind unabhängig von ihrer Anzahl und Ausgestaltung jeweils einem Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns 10a wenigstens teilweise zugeordnet (beispielsweise ist der Isolationswandabschnitt 24a einem Seitenflächenabschnitt 14a des Magnetkerns 10a zugeordnet und der Isolationswandabschnitt 26a ist einem Seitenflächenabschnitt 16a des Magnetkerns zugeordnet).

[0054] Gemäß anschaulichen Ausführungsformen ist der Isolationskörper 20a an dem Spulenkörper 30 angeordnet, so dass der Isolationskörper 20a dem Isolationskörper 20 gegenüberliegt und der in den Isolationskörper 20a aufgenommene Magnetkern 10a in die Magnetkernaufnahme 32 des Spulenkörpers 30 teilweise aufgenommen ist. Ein dem wenigstens einen weiteren Kontaktelement 50a zugeordneter Seitenflächenabschnitt 14a des Magnetkerns 10a ist durch den Isolationswandabschnitt 24a des Isolationskörpers 20a wenigstens teilweise bedeckt.

[0055] In einer alternativen Sichtweise kann das induktive Bauelement 100 als einen modularen Magnetkern 10' aufweisend angesehen werden. Dieser modulare Magnetkern 10' kann gemäß einer Doppel-E-Kernkonfiguration aus den E-förmigen Magnetkernen 10, 10a gebildet sein, wie dargestellt ist. Dies stellt keine Beschränkung dar und es können anstelle zweier E-Kerne auch zwei C-Kerne, ein E-Kern und ein C-Kern, ein E-Kern und ein I-Kern und ein C-Kern und ein I-Kern in dem induktiven Bauelement 100 kombiniert werden.

[0056] In der Sichtweise eines modularen Magnetkerns 10' stellen die einzelnen Magnetkerne 10, 10a einzelne Kernsegmente des modularen Magnetkerns 10' dar.

[0057] Entsprechend der Darstellung in Fig. 1d sind die Magnetkerne 10, 10a (oder Kernsegmente 10, 10a im modularen Magnetkern 10') in die entsprechenden E-förmigen Isolationskörper 20, 20a aufgenommen. Die Darstellung in Fig. 1d hinsichtlich der separaten Isolationskörper 20, 20a ist hier nicht als beschränkend aufzufassen. Beispielsweise können die Isolationskörper 20, 20a als durch wenigstens einen Isolationswandabschnitt verbunden ausgebildet sein, beispielsweise können die Isolationskörper 20, 20a durch einen gemeinsamen Isolationswandabschnitt entsprechend dem Isolationswandabschnitt 26 oder einen verbunden bodenseitigen Isolationswandabschnitt (in Form eines "H") miteinander verbunden sein oder als ein integraler Isolationskörper 20' ausgebildet sein.

[0058] Gemäß der Darstellung in Fig. 1d ist jeder der Isolationskörper 20, 20a mit einer entsprechenden der Kontaktleisten 36a, 36b verbunden, wie in Fig. 1d dargestellt ist. Insbesondere für den Fall, dass in dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 22 Aussparungen vorgesehen sind, die durch die (optionalen) U-förmigen Isolationswandabschnitte 27 (vgl. Fig. 1a) vorgesehen sind, ist jeder der Isolationskörper 20, 20a an einer Seite der Magnetkernaufnahme (vgl. 32 in Fig. 1c) des Spu-

lenkörpers 30 eingesteckt. Dadurch ist ein Mittelschenkel von jedem der E-förmigen Magnetkerne 10, 10a in die Magnetkernaufnahme 32 des Spulenkörpers 30, der in Fig. 1c dargestellt ist, eingeschoben.

[0059] Obgleich in Fig. 1d nur ein Stegabschnitt 28 dargestellt ist, stellt dies keine Beschränkung dar und es können alternativ mehr als ein Stegabschnitt 28, beispielsweise zwei Stegabschnitte 28, wie in den Fig. 1a und 1b dargestellt ist, vorgesehen sein.

[0060] Obgleich der modulare oder integrale Isolationskörper 20' in der Darstellung von Fig. 1d als durch zwei einzelne Isolationskörper 20, 20a gebildet dargestellt ist, die an entsprechenden Kontaktleisten 36a, 36b des Spulenkörpers 30 angeordnet sind, stellt dies keine Beschränkung der Erfindung dar und stattdessen kann lediglich ein einzelner Isolationskörper 20 oder 20a an einer entsprechenden der Kontaktleisten 36a, 36b des Spulenkörpers 30 in Fig. 1d vorhanden sein.

[0061] Mit Bezug auf Fig. 1b wird nun eine Funktion der Stegabschnitte 28 weiter beschrieben. Wie mit Bezug auf Fig. 1b oben beschrieben ist, können die Stegabschnitte 28 in einigen anschaulichen Ausführungsformen hierin um die Höhe HT von dem Isolationswandabschnitt 24 des Körperelements 20 entlang einer Normalenrichtung des bodenseitigen Isolationswandabschnitts hervorstehen. Dadurch kann eine Kriechstreckenverlängerung zwischen zwei der Kontaktpins 50b, zwischen denen der Stegabschnitt 28 angeordnet ist, abhängig von der Höhe HT bereitgestellt werden. Ist z.B. die Höhe HT des Stegabschnitts, der zwischen zwei Kontaktpins 50b angeordnet ist, größer als eine Erstreckungslänge der Kontaktpins 50b, um die die Kontaktpins 50b von der Stirnfläche 37b der Kontaktleiste 36b hervorrage, so kann eine Verlängerung der Luftstrecke zwischen diesen Kontaktelementen bereitgestellt werden.

[0062] Mit weiterem Bezug auf Fig. 1d bedeckt der Isolationswandabschnitt 24 einen Seitenflächenabschnitt des Magnetkerns 10, der den Kontaktpins 50b zugeordnet ist und im Zusammenhang mit Fig. 1b als Seitenflächenabschnitt 14 beschrieben ist. Dadurch wird der den Kontaktpins 50b zugeordnete Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10 durch den Isolationswandabschnitt 24 abgedeckt und es erfolgt hier eine Streckenverlängerung zwischen den Kontaktpins 50b und dem Magnetkern 10 entsprechend einer Höhe der Isolationswand 24, wie weiter oben mit Bezug auf die Höhen H24 und H26 beschrieben ist. Entsprechendes gilt auch für einen Isolationswandabschnitt 24a des Isolationskörpers 20a an der Seite der gegenüberliegenden Kontaktleiste 36a, wobei der den Kontaktpins 50a zugeordnete Seitenflächenabschnitt 14a des Magnetkerns 10a durch den Isolationswandabschnitt 24a abgedeckt wird und damit eine Streckenverlängerung zwischen den Kontaktpins 50a und dem Magnetkern 10a entsprechend einer Höhe der Isolationswand 24a erfolgt.

[0063] Demzufolge werden erforderliche Luft- und Kriechstrecken zwischen den Kontaktpins 50a, 50b des induktiven Bauelements 100 und den Magnetkernen 10,

10a jeweils anhand der Höhe der Isolationskörper 20, 20a festgelegt. Vorteilhafterweise erfolgt die Kriechstreckenverlängerung unabhängig von einer Grundfläche des induktiven Bauelements 100, insbesondere einer unterseitigen Fläche des Spulenkörpers 30. Dies bedeutet wiederum, dass das induktive Bauelement 100 in einer sehr kompakten Weise unter gleichzeitiger Einhaltung von erforderlichen Luft- und Kriechstrecken bereitgestellt werden kann.

[0064] Das induktive Bauelement 100 gemäß der ersten Ausführungsform kann entsprechend der folgenden Verfahrensschritte hergestellt werden. Die Magnetkerne 10 und 10a (oder Magnetkernsegmente des modularen Magnetkerns 10') werden in die entsprechenden Isolationskörper 20, 20a aufgenommen. Optional kann jeder der Magnetkerne 10, 10a in den entsprechenden Isolationskörper 20, 20a eingeklebt oder anderweitig, beispielsweise durch Strukturen gemäß Rastnasen oder -haken (nicht dargestellt), die an dem entsprechenden Isolationskörper 20, 20a bereitgestellt sind, oder eine Anbringung einer oberseitigen Isolationsabdeckung auf den entsprechenden Isolationskörpern 20, 20a nach Aufnahme der Magnetkerne 10, 10a in die entsprechenden Isolationskörper 20 und 20a montiert werden. Dadurch werden die einzelnen Magnetkerne 10, 10a jeweils in die einzelnen Isolationskörper 20, 20a aufgenommen und können zu diesem Zeitpunkt separat bereitgestellt sein kann.

[0065] Unabhängig von der Bereitstellung der Magnetkerne 10, 10a in den Isolationskörpern 20, 20a wird der Spulenkörper 30 mit wenigstens einer Wicklung W1 bewickelt, beispielsweise in einem automatischen Wicklungsprozess.

[0066] Anschließend wird jeder der Isolationskörper 20, 20a mit den entsprechenden Magnetkernen 10, 10a an einer entsprechenden der Kontaktleisten 36a, 36b entsprechend der oben beschriebenen Weise angebracht. Dazu werden Mittelschenkel (vgl. Sc in Fig. 1b) der Magnetkerne 10, 10a in die Kernaufnahme 32 des Spulenkörpers 30 von gegenüberliegenden Seiten der Kernaufnahme 32 her eingeschoben.

[0067] Gegebenenfalls kann eine Fixierung der einzelnen Magnetkerne 10, 10a aneinander durch Verkleben an sich berührenden Stirnflächen der Magnetkerne 10, 10a erfolgen, wobei der Magnetkern 10' als Einheit bereitgestellt wird. Zusätzlich oder alternativ können die einzelnen Isolationskörper 20, 20a am Spulenkörper 30 mittels Klebung und dergleichen angebracht werden.

[0068] Das in Fig. 1d dargestellte induktive Bauelement 100 kann durch ein Verfahren hergestellt werden, das ein Bewickeln des Spulenkörpers 30 mit der wenigstens einer Wicklung W1, ein Aufnehmen von wenigstens einem der Magnetkerne 10, 10a in den zugehörigen der Isolationskörper 20, 20a (z.B. kann lediglich der Magnetkern 10 in Fig. 1b in den dort dargestellten Isolationskörper 20 eingesetzt werden, der andere Magnetkern 10a kann ohne den Isolationskörper 10a am Spulenkörper 30 angebracht werden, so dass im induktiven Bauelement

100 auf den Isolationskörper 20a verzichtet wird) und ein Anbringen des oder der Isolationskörper 20, 20a mit dem darin aufgenommenen Magnetkern 10, 10a an dem bewickelten Spulenkörper 30 umfasst, wobei die Magnetkerne 10, 10a teilweise in die Magnetkernaufnahme 32 des Spulenkörpers 30 aufgenommen werden. Die Bewicklung des Spulenkörpers 30 kann dabei unabhängig von dem Aufnehmen der Magnetkerne 10, 10a in den/die Isolationskörper 20, 20a erfolgen, beispielsweise zeitlich getrennt dazu oder gleichzeitig damit. Auch kann eine Aufnahme der Magnetkerne 10, 10a in die Isolationskörper 20, 20a dadurch erfolgen, dass der Magnetkern 10 in den Isolationskörper 20 aufgenommen wird und der Magnetkern 10a in den Isolationskörper 20a aufgenommen wird. Wie angemerkt kann aber auch alternativ nur ein Aufnehmen eines Magnetkerns (z.B. des Magnetkerns 10 oder des Magnetkerns 10a) in einen der Isolationskörper 20, 20a vorgesehen sein, bevor dieser Isolationskörper an dem Spulenkörper 30 angebracht wird und der andere der Magnetkerne 10, 10a direkt an dem Spulenkörper 30 angebracht wird. Dadurch kann ein automatisiertes Fertigungsverfahren zur Herstellung des induktiven Bauelements 100 bereitgestellt werden.

[0069] Zusammenfassend werden mit Bezug auf die Figuren 1a bis 1d erste Ausführungsformen des induktiven Bauelements 100 beschrieben, wobei das induktive Bauelement 100 den Magnetkern 10, den aus einem elektrisch isolierenden Material gebildeten Isolationskörper 20, in den der Magnetkern 10 aufgenommen ist, wobei der Isolationskörper 20 wenigstens die zwei verbundenen Isolationswandabschnitte 22, 24 (optional mit wenigstens einem der Isolationswandabschnitte 26) aufweist, die jeweils einem entsprechenden der Seitenflächenabschnitte 14, 16 des Magnetkerns 10 jeweils wenigstens teilweise zugerichtet sind, die wenigstens eine Wicklung W1, und den mit der wenigstens einen Wicklung W1 bewickelten Spulenkörper 30 umfasst, der wenigstens das an dem Seitenflächenabschnitt 37b des Spulenkörpers 30 angebrachte Kontaktelement, z.B. wenigstens einen Kontaktpin 50b, zur elektrischen Verbindung mit der wenigstens einen Wicklung W1 und die Magnetkernaufnahme 32 umfasst, in die der in den Isolationskörper 20 aufgenommene Magnetkern 10 teilweise aufgenommen ist, wobei der dem wenigstens einen Kontaktelement zugerichtete Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10 durch den Isolationswandabschnitt 24 des Isolationskörpers 20 wenigstens teilweise bedeckt ist.

[0070] Dabei kann der Seitenflächenabschnitt 14 des Magnetkerns 10, der dem wenigstens einen Kontaktelement 50b zugerichtet ist, durch den Isolationswandabschnitt 24 vollständig bedeckt sein.

[0071] Weiterhin können der Isolationskörper 20 und der Spulenkörper 30 durch die Verbindungsmittel 240 mechanisch verbunden sein. Dabei können die Verbindungsmittel 28, 38 wenigstens ein an dem Isolationskörper 20 angeordnetes erstes Verbindungselement 28 und wenigstens ein an dem Spulenkörper 20 angeordnetes

zweites Verbindungselement 38 umfassen, die miteinander mechanisch in Eingriff treten. Zusätzlich oder alternativ können die Verbindungsmittel 28, 38 dazu ausgebildet sein, den Isolationskörper 20 und den Spulenkörper 30 mechanisch lösbar zu koppeln.

[0072] Weiterhin kann der Isolationskörper 20 durch wenigstens die drei Isolationswandabschnitte 22, 24, 26 gebildet sein, die miteinander verbunden sind, so dass der Isolationskörper 20 eine topf- oder schalenförmige Gestalt mit der Vertiefung 25 aufweist, in die der Magnetkern 10 aufgenommen ist. Dabei kann eine Tiefe der Vertiefung 25 größer oder gleich der Höhenabmessung H10 des Magnetkerns 10 sein, die bezüglich des Magnetkerns 10 entlang einer Richtung festgelegt ist, entlang der der Magnetkern 10 in die Vertiefung 25 aufgenommen ist.

[0073] Weiterhin kann der Isolationskörper 20 ferner wenigstens einen der Stegabschnitte 28 umfassen, der an dem Isolationswandabschnitt 24 ausgebildet ist, der dem wenigstens einen Kontaktelement 50b zugerichtet ist und der entlang einer Normalenrichtung des Isolationswandabschnitts 24 von dem Isolationskörper 20 weg nach außen hervorsteht. Dabei kann dieser wenigstens einen Stegabschnitt 28 den zu dem Spulenkörper 30 hin hervorstehenden Vorsprungabschnitt 28b aufweisen, der jeweils in die im Spulenkörper 30 gebildete Positionierungsaussparung 38 eingesetzt ist, die an der Seite des Spulenkörpers 30 angeordnet ist, an der das wenigstens einen Kontaktelement 50b angeordnet ist. Weiterhin können die Kontaktelemente 50b in der Anzahl von zwei Kontaktpins an dem Seitenflächenabschnitt 37b des Spulenkörpers 30 bereitgestellt sein und es können wenigstens die zwei Drahtendabschnitte Wa und Wb der wenigstens einen Wicklung W1 entlang des wenigstens einen Stegabschnitts 28 an gegenüberliegenden Seiten davon jeweils zu einem der Kontaktelemente 50b geführt sein.

[0074] Weiterhin kann das induktive Bauelement 100 ferner wenigstens weiter eines der Kontaktelemente 50a, das an dem Seitenflächenabschnitt 37a des Spulenkörpers 30 angebracht ist, der an der dem Kontaktelement 50b gegenüberliegenden Seite des Spulenkörpers 30 angeordnet ist, den weiteren Magnetkern 10a und den weiteren Isolationskörper 20a umfassen, wobei der weitere Isolationskörper 20a wenigstens den Isolationswandabschnitt 24a, der dem Seitenflächenabschnitt 14a des weiteren Magnetkerns 10a wenigstens teilweise zugerichtet ist, und einen damit verbundenen weiteren Isolationswandabschnitt aufweisen, der einem weiteren Seitenflächenabschnitt (mit dem Seitenflächenabschnitt 14a verbundenen Seitenflächenabschnitt) des weiteren Magnetkerns 10a wenigstens teilweise zugerichtet ist, wobei der weitere Isolationskörper 20a an dem Spulenkörper 30 angeordnet ist, so dass er dem Isolationskörper 20 gegenüberliegt und der in den weiteren Isolationskörper 20 aufgenommene weitere Magnetkern 10a in die Magnetkernaufnahme 32 teilweise aufgenommen ist. Dabei kann der dem wenigstens einen weiteren Kon-

taktelement 50a zugerichtete Seitenflächenabschnitt 14a des weiteren Magnetkerns 10a durch den Isolationswandabschnitt 24a des weiteren Isolationskörpers 20a wenigstens teilweise bedeckt sein und die Magnetkerne 10, 10a an können jeweils gemäß einer E-Kernkonfiguration ausgebildet sein.

[0075] Mit Bezug auf die Fig. 2a und 2b wird nun ein induktives Bauelement 200 (vgl. Fig. 2b) gemäß einer zweiten Ausführungsform beschrieben. Das induktive Bauelement 200 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich dabei von dem induktiven Bauelement 100 gemäß der ersten Ausführungsform, das mit Bezug auf die Fig. 1a bis 1d vorangehend beschrieben ist, durch eine alternative Ausgestaltung des Isolationskörpers, wie anhand eines Isolationskörpers 220 in den Fig. 2a und 2b dargestellt und nachfolgend beschrieben ist. Ein Spulenkörper 230 des induktiven Bauelements 200, wie in Fig. 2b dargestellt ist, unterscheidet sich von dem Spulenkörper 30 gemäß der Darstellungen in den Fig. 1c und 1d dadurch, dass ein Verbindungsmechanismus zwischen dem Isolationskörper 220 und dem Spulenkörper 230 mittels eines Rastmechanismus 240 umgesetzt ist, wobei ein Rasthaken 242, der am Isolationskörper 220 ausgebildet ist, bei der Montage des Isolationskörpers 220 an dem Spulenkörper 230 in eine Vertiefung 244 des Spulenkörpers 230 eingreift. Die Vertiefung 244 ist dabei an einer Kontaktleiste 236b des Spulenkörpers 230 ausgebildet. Obgleich in Fig. 2a nur ein Rasthaken 242 dargestellt ist, kann ein weiterer Rasthaken (nicht dargestellt) an der gleichen Seite des Isolationskörpers 220 gegenüber dem Rasthaken 244 vorgesehen sein. Dementsprechend wäre eine Ausnehmung (nicht dargestellt) in der Kontaktleiste 236b gegenüber der Ausnehmung 244 gebildet.

[0076] Abgesehen davon ist der Spulenkörper 230 entsprechend dem Spulenkörper 30 ausgebildet und weist insbesondere Kontaktleisten 236a, 236b auf, die durch einen Verbindungsbereich (nicht dargestellt) entsprechend dem Verbindungsabschnitt 360 verbunden sind. Weiterhin sind Kontaktpins 25a, 25b in den entsprechenden Stirnflächen 237a, 237b der entsprechenden Kontaktleisten 236a, 236b gebildet.

[0077] Der Isolationskörper 220 weist einen bodenseitigen Isolationswandabschnitt 222 und sich entlang einer Normalenrichtung zum bodenseitigen Isolationswandabschnitt 222 davon weg erstreckende Isolationswandabschnitte 224 und 226 auf. Weiterhin sind in dem bodenseitigen Isolationswandabschnitt 222 U-förmige Isolationswandabschnitte 227 entsprechend den U-förmigen Isolationswandabschnitten 27 in der Darstellung der Fig. 1a gebildet. Über den Isolationswandabschnitten 227 kann, wie in Fig. 2a dargestellt ist, eine optionale "Pick&Place"-Fläche 229 ausgeführt sein, die sich als planare Kappe über den U-förmigen Isolationswandabschnitten 227 erstreckt und als Ansatzpunkt für einen Saugstutzen (nicht dargestellt) in einem automatischen Herstellungs- und Bestückungsprozess dienen kann.

[0078] In dem Isolationskörper 220 ist eine Aufnahme 225 gebildet, die von den Isolationswandabschnitten 224 und 226 lateral umgeben ist. Eine Tiefe der Ausnehmung 225 wird durch eine Höhe der Isolationswandabschnitte H220 festgelegt, wie bezüglich Fig. 1a entsprechend zu den Höhen H24 und H26 ausgeführt ist. Insbesondere können die Isolationswandabschnitte 226 und 224 unterschiedliche Höhen aufweisen, obgleich diese in der Darstellung von Fig. 2a als von gleicher Höhe dargestellt sind.

[0079] In die Ausnehmung 225 in Fig. 2a wird ein Magnetkern 210 eingesetzt, beispielsweise indem ein Kernsegment 210a eines E-Kerns eingesetzt wird und anschließend ein Kernsegment 210b von außen in den Isolationskörper 220 eingeschoben wird (vgl. Magnetkern 210 in Fig. 2b). Eine Höhe H210 des Magnetkerns 210 kann im Wesentlichen kleiner oder gleich einer Tiefe der Vertiefung sein: $H220 \leq H210$. Der Magnetkern 210 weist Seitenflächenabschnitte 214, 216 auf.

[0080] Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen kann der Magnetkern 210 ein aus einzelnen Magnetkernen 210a, 210b zusammengesetzter Magnetkern 210 in modularer Ausgestaltung sein, wobei die Magnetkerne 210a, 210b miteinander verklebt sein können, um dadurch den Magnetkern 210 nach Bereitstellung des induktiven Bauelements 200 in integraler Form bereitzustellen.

[0081] Der Isolationskörper 220 kann dann zum Einsatz kommen, wenn im induktiven Bauelement 200 lediglich an einer Kontaktleiste (236a) zur Anlegung einer Hochspannung vorgesehene Kontaktelemente 250a bereitgestellt sind (an einer Kontaktleiste sollen Hochspannungsanschlüsse vorgesehen sein), während an der anderen Kontaktleiste 236b Kontaktelemente 250b zur Aufnahme eines Niederspannungspotentials vorgesehen sind. Dementsprechend wird mittels des Isolationskörpers 220 an der hochspannungstragenden Seite des induktiven Bauelements 200, insbesondere an der Kontaktleiste 236a der Hochspannungskontaktelemente 250a, durch den Isolationswandabschnitt 224, der den Hochspannungsanschlüssen zugerichtet ist, eine vorteilhafte Luft- und Kriechstreckenverlängerung zum Magnetkern 210 und der Wicklung W2 über dem Spulenkörper 230 bereitgestellt.

[0082] Die Montage des Isolationskörpers 220 am Spulenkörper 230 gemäß der Darstellung in den Fig. 2a und 2b ist lediglich anschaulich und nicht beschränkend, da anstelle der Verbindungsmittel 240 und/oder zusätzlich dazu Stegabschnitte (nicht dargestellt) entsprechend den Stegabschnitten 28 gemäß der ersten Ausführungsform mit entsprechenden Schlitzen im Spulenkörper vorgesehen sein können.

[0083] Das in Fig. 2b dargestellte induktive Bauelement 200 kann durch ein Verfahren hergestellt werden, das ein Bewickeln des Spulenkörpers 230 mit der wenigstens eine Wicklung W2, ein Aufnehmen des Magnetkerns 210 in den Isolationskörper 220 und ein Anbringen des Isolationskörpers 220 mit dem darin aufgenomme-

nen Magnetkern 210 an dem bewickelten Spulenkörper 230 umfasst, wobei der Magnetkern 210 teilweise in die Magnetkernaufnahme 232 des Spulenkörpers 230 aufgenommen wird. Die Bewicklung des Spulenkörpers 230 kann dabei unabhängig von dem Aufnehmen des Magnetkerns 210 in den Isolationskörper 220 erfolgen, beispielsweise zeitlich getrennt dazu oder gleichzeitig. Auch kann eine Aufnahme des Magnetkerns 210 in den Isolationskörper 220 dadurch erfolgen, dass das Kernsegment 210a in den Isolationskörper 220 aufgenommen wird und das Kernsegment 210b anschließend in den Isolationskörper 220 eingeschoben. Dadurch kann ein automatisiertes Fertigungsverfahren zur Herstellung des induktiven Bauelements 100 bereitgestellt werden.

[0084] Zusammenfassend stellen die Fig. 2a und 2b das induktive Bauelement 200 bereit, das gemäß der beschriebenen zweiten Ausführungsformen den Magnetkern 210, den aus einem elektrisch isolierenden Material gebildeten Isolationskörper 220, in den der Magnetkern 210 aufgenommen ist, wobei der Isolationskörper 220 wenigstens die zwei verbundenen Isolationswandabschnitte 222, 224 aufweist, die jeweils einem der Seitenflächenabschnitt 214, 216 des Magnetkerns 210 jeweils wenigstens teilweise zugerichtet sind, die wenigstens eine Wicklung W2 und den mit der wenigstens einen Wicklung W2 bewickelten Spulenkörper umfasst, der wenigstens ein an dem Seitenflächenabschnitt 237a des Spulenkörpers 230 angebrachtes Kontaktelement in Form eines der Kontaktpins 250a zur elektrischen Verbindung mit der wenigstens einen Wicklung W2 und die Magnetkernaufnahme 232 umfasst, in die der in den Isolationskörper 220 aufgenommene Magnetkern 210 teilweise aufgenommen ist, wobei der dem wenigstens einen Kontaktelementen 250a zugerichtete Seitenflächenabschnitt 214 des Magnetkerns 210 durch einen der Isolationswandabschnitte 224 des Isolationskörpers 220 wenigstens teilweise bedeckt ist.

[0085] Weiterhin kann der Seitenflächenabschnitt 214 des Magnetkerns 210, der dem wenigstens einen Kontaktelement 250a zugerichtet ist, durch den Isolationswandabschnitt 224 vollständig bedeckt sein.

[0086] Weiterhin können der Isolationskörper 220 und der Spulenkörper 230 durch die Verbindungsmittel 240 mechanisch verbunden sein. Dabei können die Verbindungsmittel 240 wenigstens das an dem Isolationskörper 220 angeordnete erste Verbindungselement 242 und wenigstens das an dem Spulenkörper 230 angeordnete zweite Verbindungselement 244 umfassen, die miteinander mechanisch in Eingriff treten. Die Verbindungsmittel 240 können dazu ausgebildet sein, den Isolationskörper 220 und den Spulenkörper 230 mechanisch lösbar zu koppeln.

[0087] Weiterhin kann der Isolationskörper 220 durch wenigstens drei Isolationswandabschnitte gebildet sein, die miteinander verbunden sind, so dass der Isolationskörper 220 eine topf- oder schalenförmige Gestalt mit der Vertiefung 225 aufweist, in die der Magnetkern 210 aufgenommen ist.

[0088] Weiterhin kann die Tiefe der Vertiefung 225 größer oder gleich der Höhenabmessung H210 des Magnetkerns 210 sein, die bezüglich des Magnetkerns 210 entlang der Richtung festgelegt ist, entlang der der Magnetkern 210 in die Vertiefung 225 aufgenommen ist.

Patentansprüche

1. Induktives Bauelement (100; 200), umfassend:

einen Magnetkern (10; 210),
einen aus einem elektrisch isolierenden Material gebildeten Isolationskörper (20; 220),
in den der Magnetkern (10; 210) aufgenommen ist, wobei der Isolationskörper (20; 220) wenigstens zwei verbundene Isolationswandabschnitte (22, 24; 222, 224) aufweist, die jeweils einem Seitenflächenabschnitt (14, 16; 214) des Magnetkerns (10; 210) jeweils wenigstens teilweise zu gerichtet sind,
wenigstens eine Wicklung (W1; W2), und
einen mit der wenigstens einen Wicklung (W1; W2) bewickelten Spulenkörper (30; 230), umfassend

wenigstens ein an einem Seitenflächenabschnitt (37b; 237a) des Spulenkörpers (30; 230) angebrachtes Kontaktelement (50b; 250a) zur elektrischen Verbindung mit der wenigstens einen Wicklung (W1; W2), und
eine Magnetkernaufnahme (32; 232), in die der in den Isolationskörper (20; 220) aufgenommene Magnetkern (10; 210) teilweise aufgenommen ist,

wobei ein dem wenigstens einen Kontaktelementen (50b; 250a) zu gerichteter Seitenflächenabschnitt (14; 214) des Magnetkerns (10; 210) durch einen der Isolationswandabschnitte (24; 224) des Isolationskörpers (20; 220) wenigstens teilweise bedeckt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Isolationskörper (20) ferner wenigstens einen Stegabschnitt (28) umfasst, der an dem Isolationswandabschnitt (24) ausgebildet ist, der dem wenigstens einen Kontaktelement (50b) zu gerichtet ist, und der entlang einer Normalenrichtung des Isolationswandabschnitts (24) von dem Isolationskörper (20) weg nach außen hervorsteht.

2. Induktives Bauelement (100; 200) nach Anspruch 1, wobei der Seitenflächenabschnitt (14; 214) des Magnetkerns (10; 210), der dem wenigstens einen Kontaktelement (50b; 250a) zu gerichtet ist, durch den Isolationswandabschnitt (24; 224) vollständig bedeckt ist.

3. Induktives Bauelement (100; 200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Isolationskörper (20; 220) und der Spulenkörper (30; 230) durch Verbindungsmittel (240) mechanisch verbunden sind.
4. Induktives Bauelement (100; 200) nach Anspruch 3, wobei die Verbindungsmittel (28, 38; 240) wenigstens ein an dem Isolationskörper (20, 220) angeordnetes erstes Verbindungselement (28; 242) und wenigstens ein an dem Spulenkörper (30, 230) angeordnetes zweites Verbindungselement (38; 244) umfassen, die miteinander mechanisch in Eingriff treten.
5. Induktives Bauelement (100; 200) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Verbindungsmittel (28, 38; 240) dazu ausgebildet sind, den Isolationskörper (20; 220) und den Spulenkörper (30; 230) mechanisch lösbar zu koppeln.
6. Induktives Bauelement (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Isolationskörper (20; 220) durch wenigstens drei Isolationswandabschnitte gebildet ist, die miteinander verbunden sind, so dass der Isolationskörper (20; 220) eine topf- oder schalenförmige Gestalt mit einer Vertiefung (25; 225) aufweist, in die der Magnetkern (10; 210) aufgenommen ist.
7. Induktives Bauelement (100; 200) nach Anspruch 6, wobei eine Tiefe der Vertiefung (25; 225) größer oder gleich einer Höhenabmessung (H10; H210) des Magnetkerns (10; 210) ist, die bezüglich des Magnetkerns (10; 210) entlang einer Richtung festgelegt ist, entlang der der Magnetkern (10; 210) in die Vertiefung (25; 225) aufgenommen ist.
8. Induktives Bauelement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der wenigstens eine Stegabschnitt (28) einen zu dem Spulenkörper (30) hin hervorstehenden Vorsprungsabschnitt (28b) aufweist, der jeweils in eine im Spulenkörper (30) gebildete Positionierungsaussparung (38) eingesetzt ist, die an einer Seite angeordnet ist, an der das wenigstens eine Kontaktelement (50b) angeordnet ist.
9. Induktives Bauelement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei an dem Seitenflächenabschnitt (37b) des Spulenkörpers (30) wenigstens zwei Kontaktelemente (50b) gebildet sind, und wobei wenigstens zwei Drahtendabschnitte (Wa, Wb) der wenigstens einen Wicklung (W1) entlang des wenigstens einen Stegabschnitts (28) an gegenüberliegenden Seiten davon jeweils zu einem der Kontaktelemente (50b) geführt sind.
10. Induktives Bauelement (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, ferner umfassend wenigstens ein

weiteres Kontaktelement (50a), das an einem Seitenflächenabschnitt (37a) des Spulenkörpers (30) angebracht ist, der an einer dem wenigstens einen Kontaktelement (50b) gegenüberliegenden Seite des Spulenkörpers (30) angeordnet ist, einen weiteren Magnetkern (10a), und einen weiteren Isolationskörper (20a), wobei der weitere Isolationskörper (20a) wenigstens zwei miteinander verbundene Isolationswandabschnitte (24a) aufweist, die jeweils einem Seitenflächenabschnitt (14a) des weiteren Magnetkerns (10a) jeweils wenigstens teilweise zu gerichtet sind, wobei der weitere Isolationskörper (20a) an dem Spulenkörper (30) angeordnet ist, so dass er dem Isolationskörper (20) gegenüberliegt und der in den weiteren Isolationskörper (20; 220) aufgenommene weitere Magnetkern (10a) in die Magnetkernaufnahme (32) teilweise aufgenommen ist, und wobei ein dem wenigstens einen weiteren Kontaktelement (50a) zu gerichteter Seitenflächenabschnitt (14a) des weiteren Magnetkerns (10a) durch einen Isolationswandabschnitt (24a) des weiteren Isolationskörpers (20a) wenigstens teilweise bedeckt ist.

11. Induktives Bauelement (100) nach Anspruch 10, wobei die Magnetkerne (10, 10a) jeweils gemäß einer E-Kernkonfiguration ausgebildet sind.

12. Verfahren zum Herstellen des induktiven Bauelements (100, 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Verfahren umfasst:

ein Bewickeln des Spulenkörpers (30; 230) mit der wenigstens eine Wicklung (W1; W2),
 ein Aufnehmen des Magnetkerns (10; 210) in den Isolationskörper (20; 220), und
 ein Anbringen des Isolationskörpers (20; 220) mit dem darin aufgenommenen Magnetkern (10; 210) an dem bewickelten Spulenkörper (30; 230), wobei der Magnetkern (10; 210) teilweise in die Magnetkernaufnahme (32; 232) des Spulenkörpers (30; 230) aufgenommen wird.

Claims

1. An inductive component (100; 200) comprising:

a magnetic core (10; 210),
 an insulation body (20; 220) formed from an electrically insulating material, in which the magnetic core (10; 210) is housed, the insulation body (20; 220) having at least two interconnected insulation wall portions (22, 24; 222, 224), each of which is at least partially facing a side surface portion (14, 16; 214) of the magnetic core (10; 210),
 at least one winding (W1; W2), and

- a bobbin (30; 230) on which the at least one winding (W1; W2) is wound, comprising
- at least one contact element (50b; 250a) attached to a side surface portion (37b; 237a) of the bobbin (30; 230) for electrical connection to the at least one winding (W1; W2), and
- a magnetic core receptacle (32; 232) in which the magnetic core (10; 210) housed in the insulation body (20; 220) is partially accommodated,
- wherein a side surface portion (14; 214) of the magnetic core (10; 210) facing the at least one contact element (50b; 250a) is at least partially covered by one of the insulation wall portions (24; 224) of the insulation body (20; 220), **characterized in that** the insulation body (20) further comprises at least one rib portion (28) formed on the insulation wall portion (24) facing the at least one contact member (50b) and protruding to the outside away from the insulation body (20) along a normal direction of the insulation wall portion (24).
2. The inductive component (100; 200) according to claim 1, wherein the side surface portion (14; 214) of the magnetic core (10; 210) facing the at least one contact element (50b; 250a) is completely covered by the insulation wall portion (24; 224).
 3. The Inductive component (100; 200) according to claim 1 or 2, wherein the insulation body (20; 220) and the bobbin (30; 230) are mechanically connected via connecting means (240).
 4. The inductive component (100; 200) according to claim 3, wherein said connecting means (28, 38; 240) comprise at least one first connecting element (28; 242) disposed on said insulation body (20, 220) and at least one second connecting element (38; 244) disposed on said bobbin (30, 230) which mechanically engage with each other.
 5. The inductive component (100; 200) according to claim 3 or 4, wherein said connecting means (28, 38; 240) are adapted to provide releasable mechanical coupling between said insulation body (20; 220) and said bobbin (30; 230).
 6. The inductive component (100; 200) according to any one of claims 1 to 5, wherein the insulation body (20; 220) is formed by at least three insulation wall sections connected to each other so that the insulation body (20; 220) has a pot- or bowl-shaped configuration with a recess (25; 225) in which the magnetic core (10; 210) is housed.
 7. The inductive component (100; 200) according to claim 6, wherein a depth of the recess (25; 225) is greater than or equal to a height dimension (H10; H210) of the magnetic core (10; 210) defined with respect to the magnetic core (10; 210) along a direction in which the magnetic core (10; 210) is received in the recess (25; 225).
 8. The inductive component (100) according to any one of claims 1 to 7, wherein the at least one rib portion (28) comprises a projection portion (28b) protruding toward the bobbin (30) and being respectively inserted into a positioning recess (38) formed in the bobbin (30) and arranged on a side where the at least one contact element (50b) is arranged.
 9. The inductive component (100) according to any one of claims 1 to 8, wherein at least two contact elements (50b) are formed on the side surface portion (37b) of the bobbin (30), and wherein at least two wire end portions (Wa, Wb) of the at least one winding (W1) are guided along the at least one rib portion (28) on opposite sides thereof to one of the contact elements (50b), respectively.
 10. The inductive component (100) according to any one of claims 1 to 9, further comprising at least one further contact element (50a) attached to a side surface portion (37a) of the bobbin (30) arranged on a side of the bobbin (30) opposite to the at least one contact element (50b),
a further magnetic core (10a), and
a further insulation body (20a), the further insulation body (20a) having at least two interconnected insulation wall portions (24a) each at least partially facing a side surface portion (14a) of the further magnetic core (10a),
wherein said further insulation body (20a) is arranged on said bobbin (30) opposite to said insulation body (20) and said further magnetic core (10a) housed in said further insulation body (20; 220) is partially accommodated in said magnetic core receptacle (32), and
wherein a side surface portion (14a) of the further magnetic core (10a) facing the at least one further contact element (50a) is at least partially covered by an insulation wall portion (24a) of the further insulation body (20a).
 11. The inductive component (100) according to claim 10, wherein the magnetic cores (10, 10a) are each formed in an E-core configuration.
 12. A method of manufacturing the inductive component (100, 200) according to any one of claims 1 to 11, the method comprising:

winding the at least one winding (W1; W2) on

the bobbin (30; 230),
housing the magnetic core (10; 210) in the insulation body (20; 220), and
attaching the insulation body (20; 220) with the magnetic core (10; 210) housed therein to the bobbin (30; 230) with the winding thereon, wherein the magnetic core (10; 210) is partially received in the magnetic core receptacle (32; 232) of the bobbin (30; 230).

Revendications

1. Composant inductif (100 ; 200) comprenant :

un noyau magnétique (10 ; 210),
un corps isolant (20 ; 220) formé à partir d'un matériau électriquement isolant et au sein duquel est accueilli le noyau magnétique (10 ; 210), dans lequel le corps isolant (20 ; 220) présente au moins deux sections de paroi isolante (22, 24 ; 222, 224) reliées qui sont respectivement au moins partiellement orientées face à respectivement une section de surface latérale (14, 16; 214) du noyau magnétique (10 ; 210), au moins un enroulement (W1 ; W2), et un support de bobine (30 ; 230) sur lequel est enroulé le au moins un enroulement (W1 ; W2), comprenant

au moins un élément de contact (50b ; 250a) mis en place au niveau d'une section de surface latérale (37b ; 237a) du support de bobine (30 ; 230) en vue d'une connexion électrique avec le au moins un enroulement (W1 ; W2), et
un logement de noyau magnétique (32 ; 232) au sein duquel est partiellement accueilli le noyau magnétique (10 ; 210) accueilli dans le corps isolant (20 ; 220), dans lequel une section de surface latérale (14; 214) du noyau magnétique (10 ; 210) orientée face au au moins un élément de contact (50b ; 250a) est au moins partiellement recouverte par une des sections de paroi isolante (24 ; 224) du corps isolant (20 ; 220),

caractérisé en ce que

le corps isolant (20) comprend en outre au moins une section formant étau (28) qui est réalisée au niveau de la section de paroi isolante (24), orientée face au au moins un élément de contact (50b), et qui fait saillie vers l'extérieur à partir du corps isolant (20) le long d'une direction perpendiculaire à la section de paroi isolante (24).

2. Composant inductif (100 ; 200) selon la revendication 1, dans lequel la section de surface latérale (14 ;

214) du noyau magnétique (10 ; 210) orientée face au au moins un élément de contact (50b ; 250a) est complètement recouverte par la section de paroi isolante (24 ; 224).

3. Composant inductif (100 ; 200) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le corps isolant (20 ; 220) et le support de bobine (30 ; 230) sont reliés mécaniquement grâce à des moyens de liaison (240).

4. Composant inductif (100; 200) selon la revendication 3, dans lequel les moyens de liaison (28, 38 ; 240) comprennent au moins un premier élément de liaison (28 ; 242), agencé au niveau du corps isolant (20, 220), et au moins un second élément de liaison (38 ; 244), agencé au niveau du support de bobine (30, 230), qui viennent mutuellement en prise de manière mécanique.

5. Composant inductif (100; 200) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel les moyens de liaison (28, 38 ; 240) sont réalisés de manière à coupler le corps isolant (20 ; 220) et le support de bobine (30 ; 230) de manière mécaniquement libérable.

6. Composant inductif (100 ; 200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le corps isolant (20 ; 220) est formé d'au moins trois sections de paroi isolante mutuellement reliées de sorte que le corps isolant (20 ; 220) présente une configuration en forme de pot ou de cuvette avec un renforcement (25 ; 225) au sein duquel est accueilli le noyau magnétique (10 ; 210).

7. Composant inductif (100 ; 200) selon la revendication 6, dans lequel une profondeur du renforcement (25 ; 225) est supérieure ou égale à une dimension de hauteur (H10 ; H210) du noyau magnétique (10 ; 210) définie par rapport au noyau magnétique (10 ; 210) le long d'une direction le long de laquelle le noyau magnétique (10 ; 210) est accueilli dans le renforcement (25 ; 225).

8. Composant inductif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la au moins une section formant étau (28) présente une section en saillie (28b) faisant saillie vers le support de bobine (30) et insérée respectivement dans un évidement de positionnement (38) formé dans le support de bobine (30) et agencé du côté au niveau duquel est agencé le au moins un élément de contact (50b).

9. Composant inductif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel au moins deux éléments de contact (50b) sont formés au niveau de la section de surface latérale (37b) du support de bobine (30), et dans lequel au moins deux sections d'extrémité de fil (Wa, Wb) du au moins un enroule-

ment (W1) sont guidées respectivement vers un des éléments de contact (50b) le long de la au moins une section formant étau (28) au niveau de côtés opposés de celle-ci.

5

10. Composant inductif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant en outre au moins un élément de contact (50a) supplémentaire mis en place au niveau d'une section de surface latérale (37a) du support de bobine (30) agencée au niveau d'un côté, opposé au au moins un élément de contact (50b), du support de bobine (30), un noyau magnétique (10a) supplémentaire, et un corps isolant (20a) supplémentaire, dans lequel le corps isolant (20a) supplémentaire présente au moins deux sections de paroi isolante (24a) mutuellement reliées qui sont respectivement au moins partiellement orientées face à respectivement une section de surface latérale (14a) du noyau magnétique (10a) supplémentaire, dans lequel le corps isolant (20a) supplémentaire est agencé au niveau du support de bobine (30) de sorte qu'il soit face au corps isolant (20) et de sorte que le noyau magnétique (10a) supplémentaire accueille dans le corps isolant (20 ; 220) supplémentaire soit partiellement accueilli dans le logement de noyau magnétique (32), et dans lequel une section de surface latérale (14a) du noyau magnétique (10a) supplémentaire orientée face au au moins un élément de contact (50a) supplémentaire est au moins partiellement recouverte par une section de paroi isolante (24a) du corps isolant (20a) supplémentaire.
11. Composant inductif (100) selon la revendication 10, dans lequel les noyaux magnétiques (10, 10a) sont réalisés respectivement selon une configuration de noyau en E.
12. Procédé de fabrication du composant inductif (100, 200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le procédé comprend les étapes consistant à :

10

15

20

25

30

35

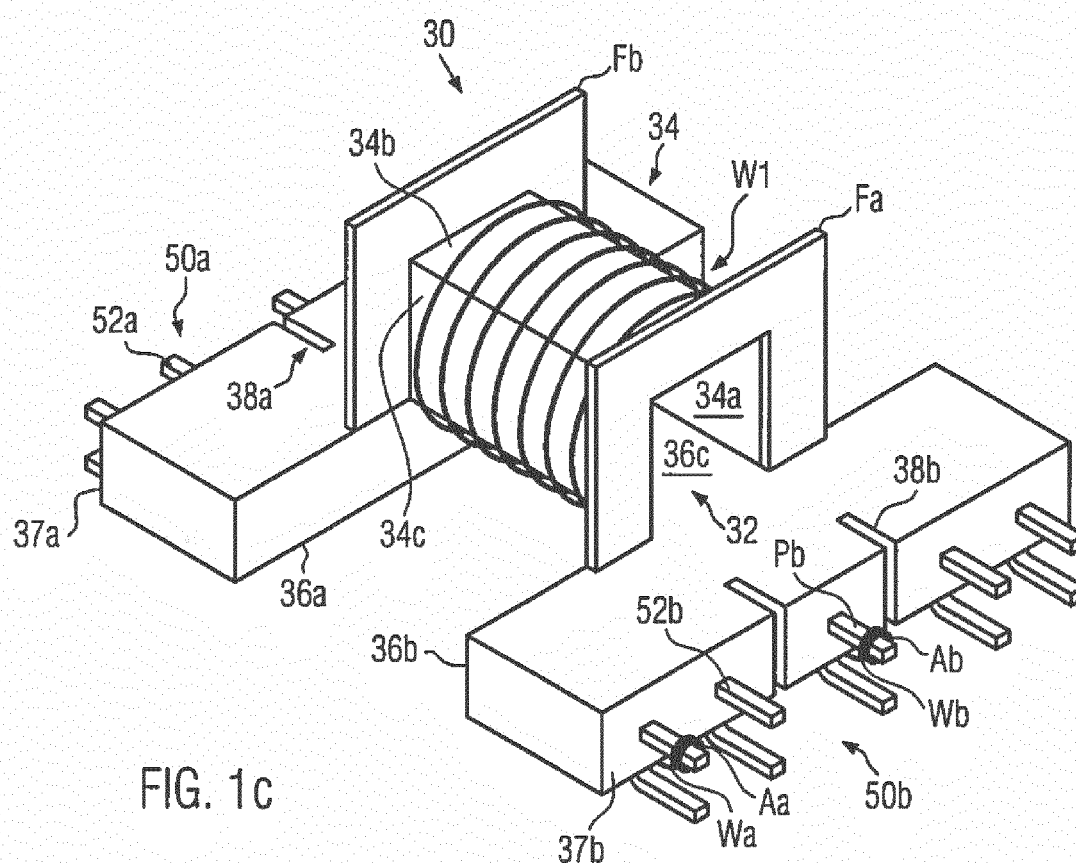
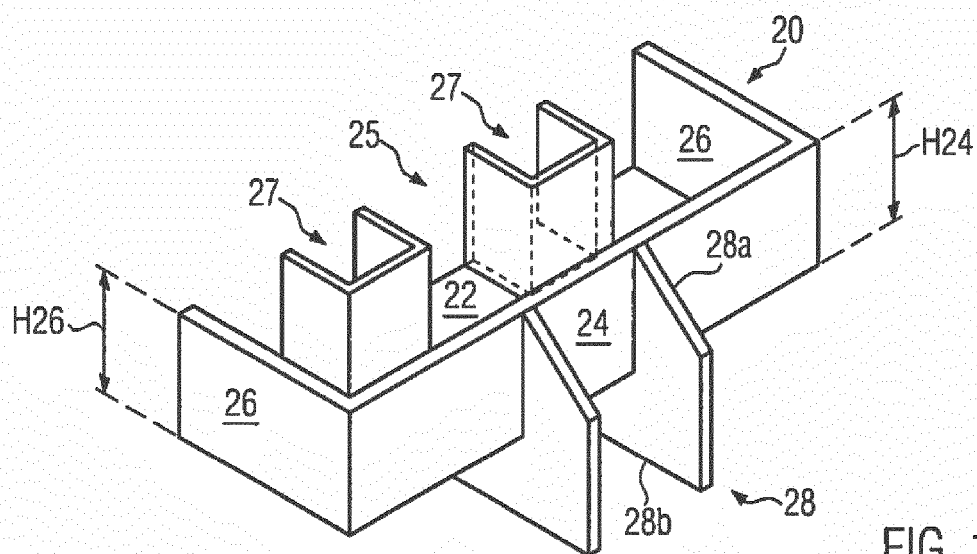
40

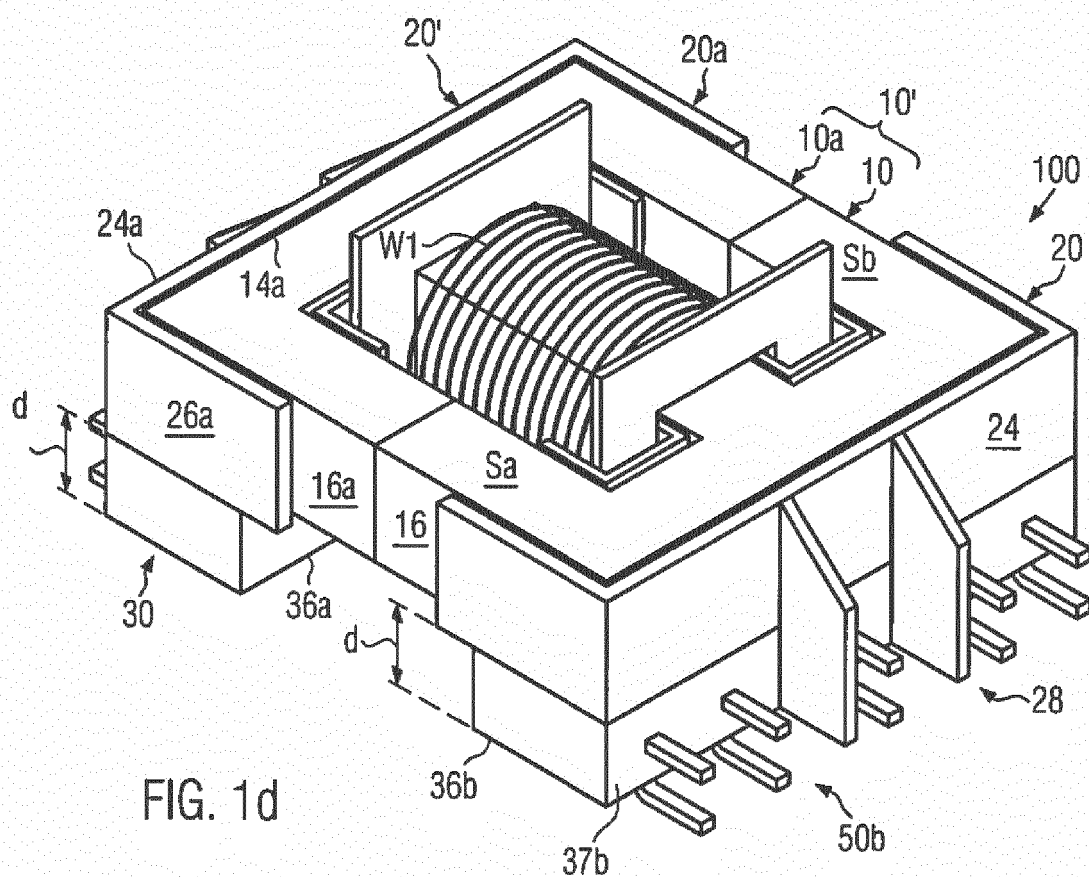
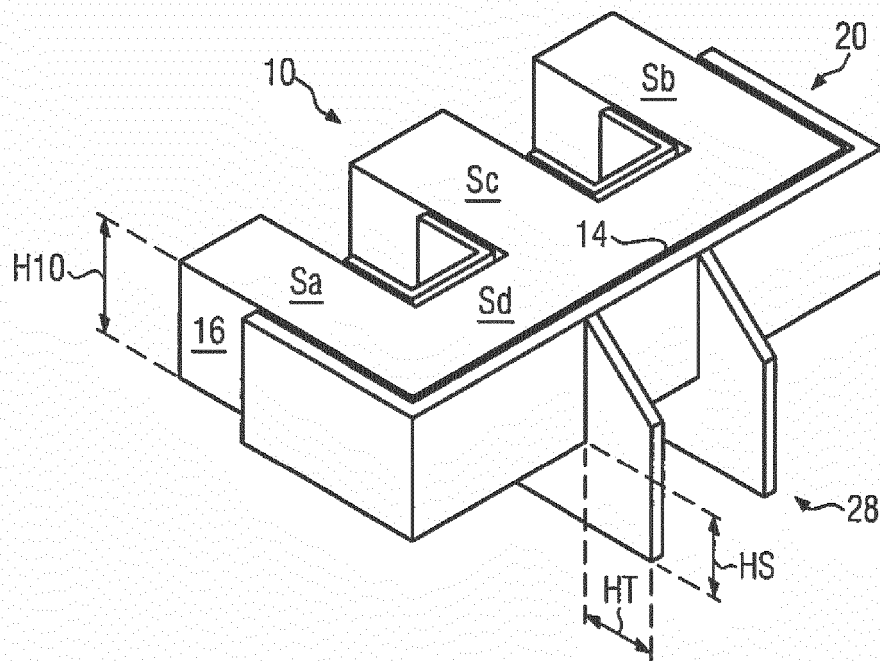
enrouler le au moins un enroulement (W1 ; W2) sur le support de bobine (30 ; 230), accueillir le noyau magnétique (10 ; 210) dans le corps isolant (20 ; 220), et mettre en place le corps isolant (20 ; 220), avec le noyau magnétique (10 ; 210) qu'il accueille, au niveau du support de bobine (30 ; 230) muni de son enroulement, dans lequel le noyau magnétique (10 ; 210) est partiellement accueilli dans le logement de noyau magnétique (32 ; 232) du support de bobine (30 ; 230).

45

50

55





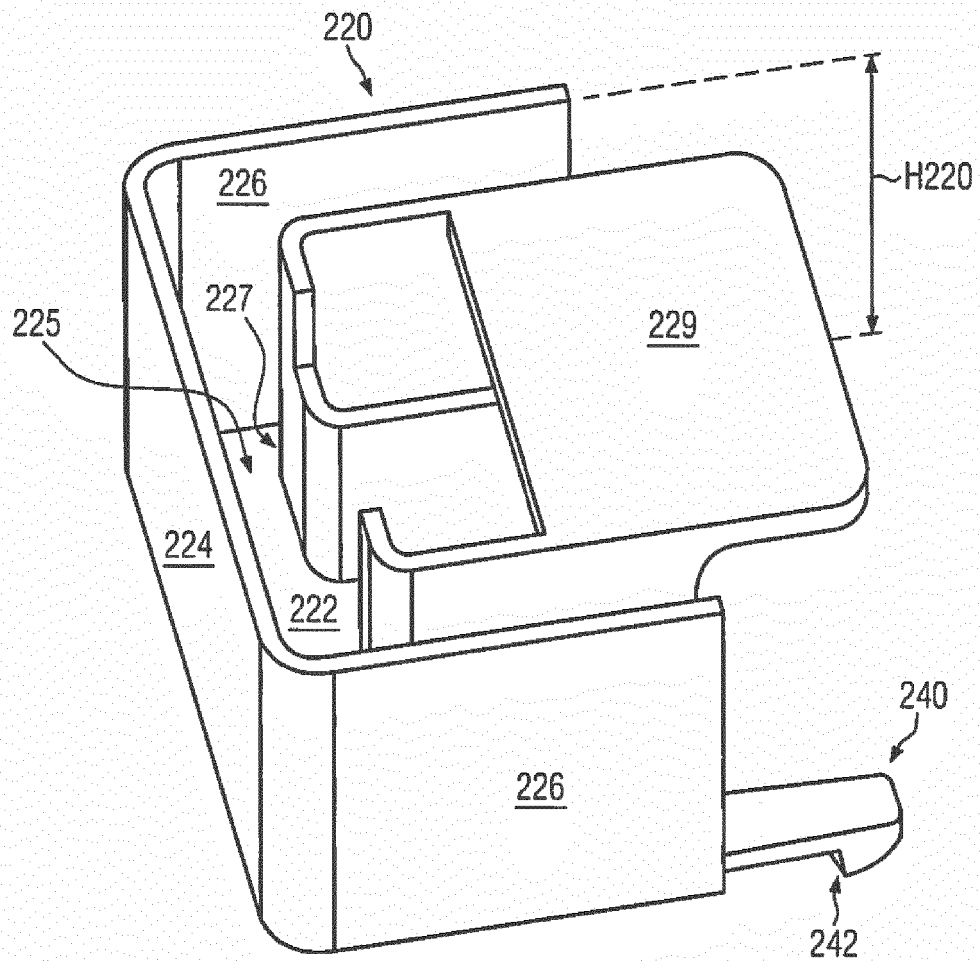
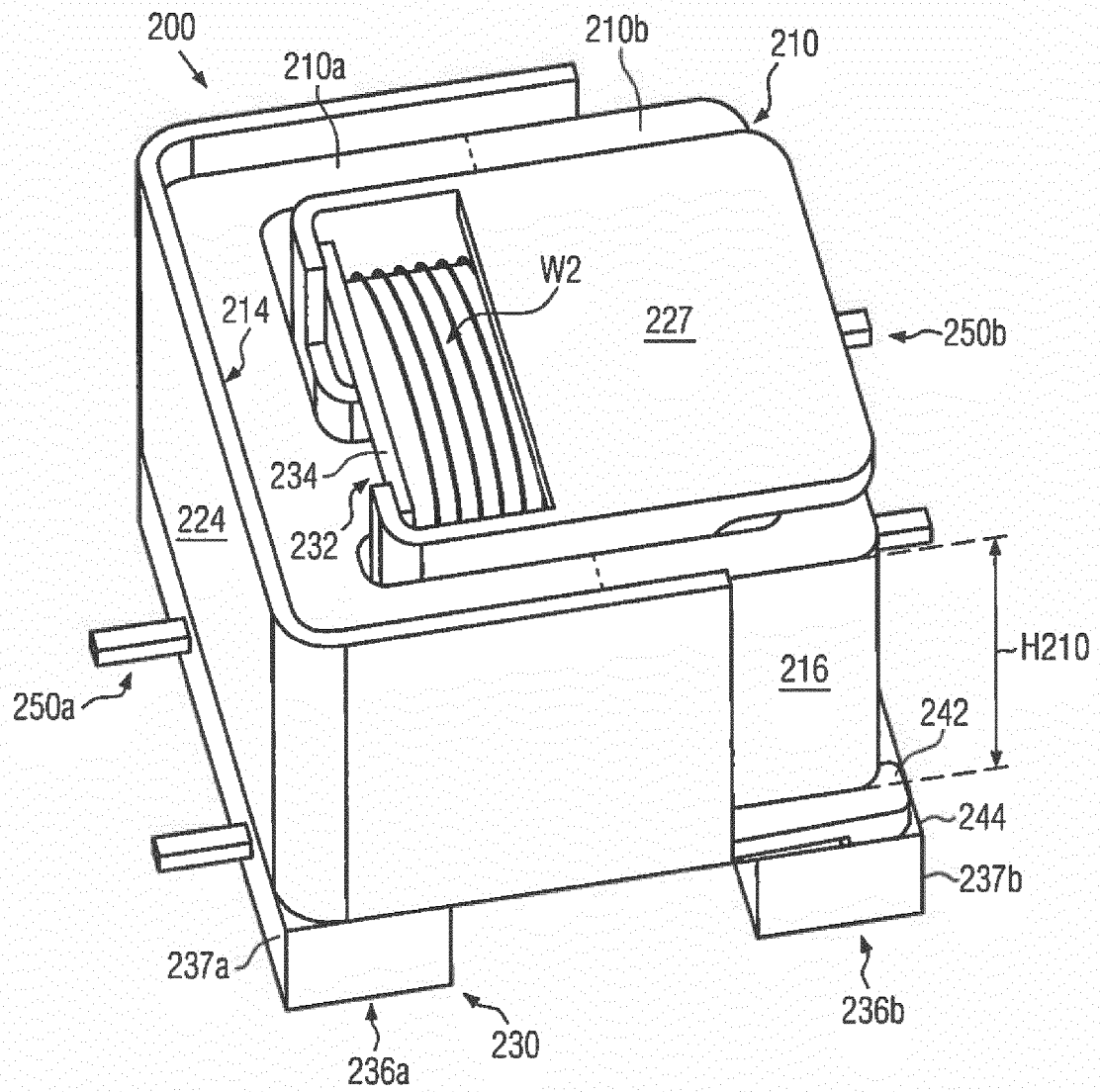


FIG. 2a



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 2000049020 A [0009]
- US 20110187485 A1 [0010]
- DE 112013005380 T5 [0011]
- DE 102006029272 A1 [0012]