(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
03. Dezember 2020 (03.12.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/239847 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01F 21/00 (2006.01) *H01F 27/32* (2006.01)
H01F 21/12 (2006.01) *H01F 17/04* (2006.01)
H01F 5/02 (2006.01) *H01F 27/30* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/064724

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Mai 2020 (27.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 114 517.1
29. Mai 2019 (29.05.2019) DE

(71) Anmelder: **PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.** [CH/CH]; Quai Jeanrenaud 3, 2000 Neuchâtel (CH).

(72) Erfinder: **FURSA, Oleg**; Quai Jeanrenaud 3, 2000 Neuchâtel (CH). **FREY, Jürgen**; Rosenheimer Strasse 141 e, 81671 München (DE). **WEBER, Stefan**; Rosenheimer Strasse 141 e, 81671 München (DE).

(74) Anwalt: **BOHEST AG**; Holbeinstrasse 36-38, 4051 Basel (CH).

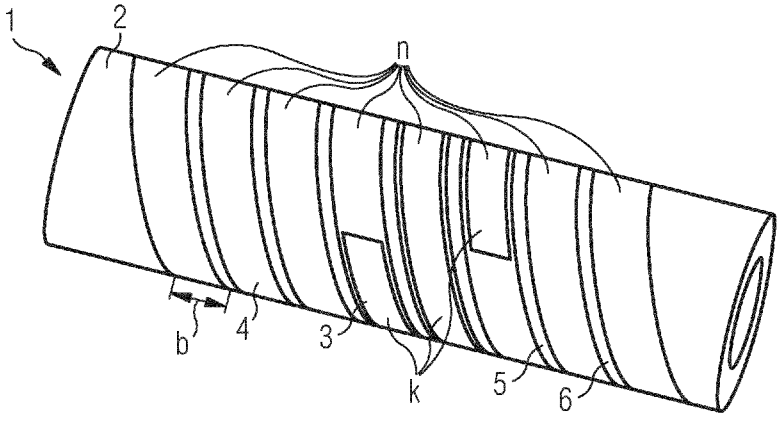
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) **Title:** COIL BODY, INDUCTIVE COMPONENT AND METHOD FOR ADJUSTING AN INDUCTANCE

(54) **Bezeichnung:** SPULENKÖRPER, INDUKTIVES BAUELEMENT UND VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG EINER INDUKTIVITÄT

FIG 1



(57) **Abstract:** A coil body (1) for an inductive component (7) has a main body (2), around some portions of which an electrically insulating film (3) is wound. An inductive component (7) comprises the coil body (1) and a winding wire (8) wound around said body, so that the film (3) lies between the main body (2) and the winding wire (8). In a method for adjusting an inductance, the length of the film (3) is selected according to a desired value for the inductance.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Spulenkörper (1) für ein induktives Bauelement (7) weist einen Grundkörper (2) auf, der bereichsweise mit einer elektrisch isolierenden Folie (3) umwickelt ist. Ein induktives Bauelement (7) weist den Spulenkörper (1) und einen darum gewickelten Wicklungsdraht (8) auf, so dass die Folie (3) zwischen dem Grundkörper (2) und dem Wicklungsdraht (8) angeordnet ist. In einem Verfahren zur Einstellung einer Induktivität wird die Länge der Folie (3) in Abhängigkeit von einem Sollwert der Induktivität gewählt.

WO 2020/239847 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Spulenkörper, induktives Bauelement und Verfahren zur Einstellung einer Induktivität

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spulenkörper für ein induktives Bauelement und ein induktives Bauelement aufweisend einen Spulenkörper mit einer Drahtwicklung. Es kann sich hierbei um eine Luftspule handeln, also um eine Spule ohne magnetischen Kern. Beispielsweise wird das induktive Bauelement in einer Stereoanlage eingesetzt.

Für viele Anwendungen ist eine präzise Einstellung des Induktivitätswertes des Bauelements, zumindest im statistischen Mittel für eine Gruppe von Induktivitäten (Los), wünschenswert. Insbesondere für Resonanzanwendungen ist eine hochpräzise Einstellung der Induktivität erforderlich.

Die geometrischen Abmessungen beeinflussen die Induktivität elektrischer Bauteile, insbesondere bei Luftspulen, stark. Hochpräzise Induktivitätswerte sind nur in bestimmten physikalischen Grenzen herstellbar und erfordern eine präzise Kontrolle der Geometrie. Auch Variationen in den Materialeigenschaften und der Betriebstemperatur führen bei Induktivitäten mit oder ohne Ferritkern zu einer Variation des Induktivitätswertes. Die Korrektur von Abweichungen des Induktivitätswertes eines fertigen Bauteils von einem gewünschten Sollwert bezeichnet man als „Abgleich" oder „Tuning".

Die Druckschriften DE 36 18 122 A1, DE 39 26 231 A1, DE 199 52 192 A1 und DE 10 2008 063 312 A1 beschreiben abgleichbare

induktive Bauelemente. Ein Abgleich wird dabei zumeist durch Hinein- oder Herausschieben eines Kerns aus weichmagnetischem Material in das Innere der Wicklung oder durch ein Auseinanderziehen oder Zusammendrücken der Wicklung bewerkstelligt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Spulenkörper, ein verbessertes induktives Bauelement und ein Verfahren zur Einstellung einer Induktivität eines induktiven Bauelements anzugeben.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Spulenkörper als Träger für einen Wicklungsdraht eines induktiven Bauelements ausgebildet. Der Spulenkörper weist einen Grundkörper auf, der zumindest bereichsweise mit einer elektrisch isolierenden Folie umwickelt ist. Durch die Umwicklung mit der Folie wird der Durchmesser des Spulenkörpers selektiv vergrößert. Dadurch kann nach Aufwickeln eines Wicklungsdrahts auf den Spulenkörper und zumindest bereichsweise über der Folie gezielt die Induktivität eingestellt werden.

Der Grundkörper des Spulenkörpers ist in einer Ausführungsform aus einem nicht-magnetischen Material gebildet. Beispielsweise handelt es sich um ein Kunststoff-Material. Somit kann das induktive Bauelement als Luftspule ausgebildet sein, also keinen magnetischen Kern aufweisen, der von dem Wicklungsdraht umwickelt ist. Der Spulenkörper fungiert somit rein als Träger für den Wicklungsdraht, jedoch nicht zur Führung des Magnetflusses. Bei einer derartigen Ausführungsform ist die Induktivität besonders stark von der Geometrie, insbesondere dem Durchmesser der Spule abhängig, so dass eine präzise Feinabstimmung durch Änderung des Durchmessers möglich ist.

Beispielsweise ist die Dicke der Folie deutlich geringer als 1 mm. Die Folie ist beispielsweise maximal 100 µm dick. Insbesondere kann die Dicke der Folie zwischen 10 und 40 µm betragen.

In einer alternativen Ausführungsform kann der Grundkörper aus einem magnetischen Material gebildet sein. Beispielsweise kann es sich um einen Ferritkern handeln.

Die Folie ist beispielsweise schraubenförmig um den Grundkörper gewickelt. Die Länge der Folie und damit bei festgelegter Geometrie der Wicklung auch die Anzahl der Windungen der Folie um den Grundkörper kann abhängig von einem Sollwert der Induktivität festgelegt werden. Beispielsweise wird die Anzahl der Windungen zwischen einer Windung und vier Windungen variiert.

Die Folie ist insbesondere derart angeordnet, dass die Wicklung des Wicklungsdrahtes über der Wicklung der Folie angeordnet werden kann. Insbesondere entspricht die Geometrie der Wicklung der Folie der Geometrie der Wicklung des Drahtes, wobei die Wicklung der Folie vorzugsweise kürzer ist als die Wicklung des Drahtes. Die Drahtwicklung kann die Folie der Länge nach vollständig überdecken und über die Folie hinausreichen. Der Wicklungsdraht kann die Folie auch der Breite nach vollständig überdecken.

Im Folgenden wird als maximal mögliche, effektive Länge dabei die Länge der Folie bezeichnet, bei der unterhalb der gesamten Wicklung die Folie vorhanden ist und somit die gesamte Wicklung über einem vergrößerten Durchmesser aufgebracht ist.

Beispielsweise wird die Folie in einem ersten Schritt auf die Hälfte der möglichen maximalen effektiven Länge aufgebracht, danach die Wicklung aufgebracht und die Induktivität des Bauelements gemessen. Abhängig von dem gemessenen Induktivitätswert wird dann bei der Herstellung weiterer Bauelemente die Länge der Folie verringert oder vergrößert. Die anfängliche Aufbringung der Folie nur über einen Teil der maximal möglichen Länge, beispielsweise über die Hälfte, soll Spielraum für eine Feinabstimmung der Länge der Folie bereitstellen.

Beispielsweise erstreckt sich die Folie im resultierenden Bauelement nicht über die gesamte Länge des Grundkörpers, insbesondere nicht über die maximal mögliche, effektive Länge der Folie. Beispielsweise erstreckt sich die Folie über maximal zwei Drittel der Länge des Grundkörpers bzw. der maximal möglichen, effektiven Länge. Beispielsweise erstreckt sich die Folie über minimal ein Drittel der Länge des Grundkörpers bzw. der maximal möglichen, effektiven Länge. Es ist auch möglich, dass sich die Folie anfangs oder beim abgestimmten Bauelement über die gesamte maximal mögliche, effektive Länge erstreckt oder keine Folie vorhanden ist.

Optional ist es auch möglich, alternativ oder zusätzlich dazu die Dicke der Folie oder die Anzahl der Lagen der Folie zur Einstellung des Durchmessers und damit der Induktivität zu variieren. Die Folie kann einlagig auf den Grundkörper aufgebracht sein. Zur weiteren Veränderung der Dicke kann die Folie aber auch mehrlagig aufgebracht sein. Zur Abstimmung der Induktivität ist beispielsweise anfänglich eine bestimmte Anzahl an Lagen der Folie vorhanden und es werden dann abhängig vom gemessenen Induktivitätswert ein oder mehrere

Lagen entfernt oder hinzugefügt. Es können auch Folien mit verschiedenen Dicken vorhanden sein und es kann zur Feinabstimmung die Dicke der Folie variiert werden. Die Folie erstreckt sich dabei beispielsweise immer über die maximale, effektive Länge. Alternativ ist auch eine Kombination aus Veränderung der Länge und Veränderung der Lagenanzahl oder Dicke der Folie möglich.

Die Folie ist in einer Ausführungsform aus einem nicht-magnetischen Material gebildet. Beispielsweise kann es sich um ein Kunststoff-Material handeln. Die Folie kann dasselbe Material aufweisen wie der Spulenkörper. Somit dient die Folie nur zur Vergrößerung des Durchmessers des Spulen-körpers, jedoch nicht zur Führung des Magnetflusses.

Der Spulenkörper kann eine Vertiefung aufweisen, in der die Folie angeordnet ist. Die Vertiefung ist dabei zur genauen Platzierung der Folie und/oder zur genauen Platzierung des Wicklungsdrahtes ausgebildet.

Die Vertiefung ist beispielsweise umlaufend ausgebildet, insbesondere verläuft die Vertiefung schraubenförmig um den Grundkörper herum. Die Vertiefung kann nur abschnittsweise um den Grundkörper umlaufen oder durchgehend um den Grundkörper umlaufen. Beispielsweise weist die Vertiefung wenigstens zwei Windungen, insbesondere durchgehende Windungen, auf. Die Vertiefung erstreckt sich beispielsweise mindestens über die gesamte Länge der Folie. Vorzugsweise ist die Vertiefung nicht nur zur Platzierung der Folie, sondern auch zur Platzierung des Wicklungsdrahtes ausgebildet. Vorzugsweise erstreckt sich die Vertiefung über einen Großteil der Länge des Grundkörpers.

Die Vertiefung weist seitliche Begrenzungen auf, so dass die Folie und/oder der Wicklungsdraht senkrecht zu ihrem Verlauf in ihrer Haupterstreckungsrichtung verrutschsicher geführt sind. Die seitlichen Begrenzungen können dabei durch das Material des Grundkörpers gebildet sein. Insbesondere können die Vertiefungen direkt bei der Herstellung des Grundkörpers, beispielsweise in einem Spritzgussverfahren, gebildet sein. Es kann zur Positionierung auch nur eine seitliche Begrenzung ausgebildet sein.

Die Folie ist beispielsweise nur wenig breiter als die Vertiefung. Die Folie kann auch die gleiche Breite wie die Vertiefung aufweisen oder etwas breiter als die Vertiefung sein. In diesem Fall kann die Folie durch Klemmung in der Vertiefung befestigt sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein induktives Bauelement den vorgehend beschriebenen Spulenkörper und einen um den Spulenkörper gewickelten Wicklungsdraht auf. Die Folie ist dabei zumindest bereichsweise, insbesondere über einen Bereich der Länge des Wicklungsdrahtes, zwischen dem Wicklungsdraht und dem Grundkörper angeordnet. Somit ist zumindest bereichsweise der Außendurchmesser des Spulenkörpers und damit der Innendurchmesser der Wicklung vergrößert. Dies führt zu einer Erhöhung der Induktivität des Bauelements.

Der Wicklungsdraht ist beispielsweise als Flachdraht ausgebildet. Der Wicklungsdraht kann beispielsweise alternativ auch als Runddraht ausgebildet sein. Es kann sich um einen Kupferdraht handeln.

Die Induktivität des Bauelements liegt beispielsweise

zwischen 1 und 1000 nH. Je nach Konstruktion ist durch Variation der Länge der Folie beispielsweise eine Einstellung der Induktivität in einem Bereich von bis zu 10 % der Induktivität in 0,1 % Schritten möglich.

Der Wicklungsdraht erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Folie und beispielsweise auch über die Länge der Folie hinaus. Die Folie und der Wicklungsdraht sind insbesondere als zwei übereinanderliegende gleichförmige Wicklungen ausgebildet. Der gewickelte Wicklungsdraht ist vorzugsweise länger als die Folie. Somit bedeckt der Wicklungsdraht nur einen Teil der Folie in Haupterstreckungsrichtung der Folie. Der Wicklungsdraht erstreckt sich beispielsweise beidseitig an seinen Enden über die Folie hinaus.

Der Wicklungsdraht weist vorzugsweise mehr Wicklungen auf als die Folie. Beispielsweise beträgt die Wicklungszahl der Folie maximal zwei Drittel der Wicklungszahl des Wicklungsdrahtes. Beispielsweise weist der Wicklungsdraht acht Wicklungen und die Folie fünf Wicklungen auf. Somit ist ein ausreichender Spielraum für die Feineinstellung der Induktivität gegeben.

Der Durchmesser der Wicklung des Drahtes kann somit bereichsweise unterschiedlich sein. Insbesondere ist der Durchmesser an den Stellen größer, an denen der Wicklungsdraht über der Folie angeordnet ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist das induktive Bauelement einen Spulenkörper mit einer Vertiefung auf, wobei die Folie und der Wicklungsdraht wenigstens bereichsweise in der Vertiefung angeordnet sind. Die Vertiefung kann insbesondere wie oben bereits für den Spulenkörper beschrieben ausgebildet

sein. Insbesondere kann die Vertiefung schraubenförmig ausgebildet sein und wenigstens zwei Windungen aufweisen. Der Wicklungsdraht ist beispielsweise etwas schmaler als die Vertiefung. Der Wicklungsdraht kann auch die gleiche Breite wie die Vertiefung oder eine etwas größere Breite als die Vertiefung aufweisen. In diesem Fall kann der Wicklungsdraht durch Klemmung in der Vertiefung befestigt sein.

Alternativ kann die Folie auch auf den Grundkörper aufgeklebt sein. Beispielsweise ist die Folie selbstklebend ausgebildet. Die Folie kann auch mittels eines aufgebrachten Klebstoffes am Grundkörper befestigt werden. Der Wicklungsdraht kann ebenfalls am Grundkörper durch Kleben befestigt werden. Es ist auch möglich, zuerst die Folie am Wicklungsdraht zu befestigen, beispielsweise auf den Wicklungsdraht aufzukleben, und dann den Wicklungsdraht zusammen mit der Folie auf dem Grundkörper anzuordnen und zu befestigen.

Alternativ können der Wicklungsdraht und/oder die Folie auch durch Heißverstemmen am Grundkörper befestigt sein. Dabei können nach Einlegen der Folie und des Wicklungsdrahtes in die Vertiefung radial hervorstehende Bereiche der Begrenzungen durch Druck und Wärme verbreitert werden, so dass die Folie und der Wicklungsdraht von den Begrenzungen zumindest teilweise in radialer Richtung umschlossen sind. Es kann auch hier zuerst die Folie durch Kleben befestigt werden und anschließend der Wicklungsdraht durch Heißverstemmen befestigt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Einstellung eines Induktivitätswertes eines induktiven Bauelements angegeben. Dabei wird ein Grundkörper eines Spulenkörpers mit einer Folie zumindest bereichsweise

umwickelt. Die Länge der Folie wird in Abhängigkeit von einem Sollwert der Induktivität gewählt. Die Länge entspricht dabei bei festgesetzter Geometrie einer Windungszahl der Folie.

Danach wird der Spulenkörper mit einem Wicklungsdraht umwickelt, so dass die Folie zumindest bereichsweise, insbesondere entlang eines Bereichs des Wicklungsdrahtes, zwischen dem Grundkörper und dem Wicklungsdraht angeordnet ist. Der Spulenkörper und das induktive Bauelement sind beispielsweise wie vorgehend beschrieben ausgebildet.

Zur Einstellung der Länge der Folie wird beispielsweise die Induktivität eines induktiven Bauelements gleicher Bauform gemessen. Es kann auch die Induktivität indirekt gemessen werden, d.h., ein anderer Parameter, der ein Maß für die Induktivität darstellt. Die Länge der Folie für ein weiteres induktives Bauelement kann dann abhängig von der Abweichung des Messwertes von einem Sollwert verändert werden.

Beispielsweise wird die Länge schrittweise vergrößert oder verringert bis der gewünschte Sollwert erreicht ist. Beispielsweise wird die Windungszahl in einem Bereich von 1,00 bis 4,00 Windungen verändert. Die Stufung der Längenänderung liegt beispielsweise bei weniger als einer Windung, beispielsweise bei 0,01 Windungen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Spulenkörper für ein induktives Bauelement eine Begrenzung zur Positionierung eines Wicklungsdrahtes auf.

Die Begrenzung ist dabei insbesondere zur Führung eines Abschnitts des Wicklungsdrahtes in einem mittleren Bereich der Wicklung ausgebildet, d.h., es handelt sich um einen

Abschnitt, an den beidseitig wenigstens eine weitere Windung des Wicklungsdrahtes angrenzt. Es handelt sich somit nicht um einen Randabschnitt der Wicklung. Beispielsweise wird der Abschnitt beidseitig durch zwei Begrenzungen geführt. Die Begrenzungen bilden somit eine Vertiefung zur Aufnahme wenigstens eines Abschnitts eines Wicklungsdrahtes.

Die Begrenzung bzw. Vertiefung verläuft insbesondere schraubenförmig um einen Grundkörper des Spulenkörpers herum. Beispielsweise weist die Begrenzung bzw. Vertiefung wenigstens zwei Windungen auf. Die Vertiefung kann in einem Grundkörper des Spulenkörpers ausgebildet sein. Die Vertiefung kann zudem zur Positionierung einer wie oben beschriebenen Folie ausgebildet sein. Der Spulenkörper kann aber auch keine Folie aufweisen. Der Spulenkörper kann ansonsten wie vorgehend beschrieben ausgebildet sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein induktives Bauelement einen derartigen Spulenkörper mit einer Vertiefung auf, in er ein Wicklungsdraht angeordnet ist. Der Wicklungsdraht ist beispielsweise als Flachdraht ausgebildet. Zwischen dem Wicklungsdraht und einem Grundkörper des Spulenkörpers kann eine Folie angeordnet sein. Es kann auch keine derartige Folie vorhanden sein. Das induktive Bauelement kann ansonsten wie vorgehend beschrieben ausgebildet sein. Beispielsweise ist der Wicklungsdraht wie oben beschrieben durch Klemmen, Kleben oder Heißverstemmen am Grundkörper befestigt.

Die Beschreibung der hier angegebenen Gegenstände ist nicht auf die einzelnen speziellen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr können die Merkmale der einzelnen Ausführungsformen - soweit technisch sinnvoll - miteinander kombiniert werden.

Im Folgenden werden die hier beschriebenen Gegenstände anhand von schematischen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Ausführungsform eines Spulenkörpers in seitlicher Ansicht,

Figur 2 eine Ausführungsform eines induktiven Bauelements in seitlicher Ansicht,

Figuren 3A bis 3E ein Verfahren zur Einstellung einer Induktivität in schematischer Darstellung.

Vorzugsweise verweisen in den folgenden Figuren gleiche Bezugszeichen auf funktionell oder strukturell entsprechende Teile der verschiedenen Ausführungsformen.

Figur 1 zeigt einen Spulenkörper 1 für ein induktives Bauelement. Der Spulenkörper 1 ist als Träger für einen Wicklungsdraht ausgebildet.

Der Spulenkörper 1 ist insbesondere für eine Luftspule ausgebildet, also eine Spule, bei der kein magnetischer Kern vorhanden ist. Der Spulenkörper 1 ist nicht-magnetisch ausgebildet. Der Spulenkörper 1 weist beispielsweise einen Grundkörper 2 aus Kunststoff auf. Der Spulenkörper 1 wird beispielsweise in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Bei einer Luftspule wird die Induktivität maßgeblich durch die Geometrie der Wicklung bestimmt.

In einer alternativen Ausführungsform kann der Spulenkörper 1

auch als magnetischer Kern, beispielsweise als Ferritkern ausgebildet sein oder es kann im Spulenkörper 1 ein magnetischer Kern vorhanden sein.

Der Grundkörper 2 weist vorliegend eine zylindrische Form auf. Der Grundkörper 2 kann auch eine andere Form aufweisen, beispielsweise eine Quaderform. Der Grundkörper 2 kann auch Teil eines größeren Körpers, beispielsweise eines ringförmigen Körpers sein. Der Grundkörper 2 kann als Hohlkörper ausgebildet sein.

Der Grundkörper 2 ist bereichsweise mit einer Folie 3 umwickelt. Die Folie 3 dient zur selektiven Vergrößerung des Durchmessers des Grundkörpers 2.

Die Folie 3 ist dünn ausgebildet und ermöglicht damit eine Feinabstimmung des Durchmessers des Grundkörpers 2 und damit der Induktivität des Bauelements nach Aufwickeln eines Wicklungsdrahtes über der Folie 3. Beispielsweise ist die Folie 3 zwischen 10 µm und 40 µm dick. Die Folie 3 ist beispielsweise 25 µm dick. Die Folie 3 ist vorliegend einlagig aufgebracht.

Die Folie 3 weist ein nicht-magnetisches Material auf. Die Folie 3 kann ein Kunststoffmaterial aufweisen oder aus einem Kunststoffmaterial bestehen. Beispielsweise können der Spulenkörper 1 und die Folie 3 aus demselben Material gebildet sein. In anderen Ausführungsformen kann die Folie 3 ein magnetisches Material aufweisen.

Durch selektive Änderung der Länge der Folie 3, entsprechend der Windungszahl k, kann der Bereich mit vergrößertem Durchmesser selektiv eingestellt und damit die Induktivität

des resultierenden Bauelements abgestimmt werden. Vorliegend erstreckt sich die Folie 3 über k = 2,00 Windungen. Beispielsweise wird die Windungszahl der Folie 3 in einem Bereich von k = 1,00 bis 4,00 Windungen variiert. Die Variation wird beispielsweise in einer Stufung von 0,01 Windungen durchgeführt.

Weiterhin weist der Spulenkörper 1 eine Vertiefung 4 auf, die zur präzisen Positionierung der Folie 3 und/oder des Wicklungsdrahtes 8 ausgebildet ist. Je genauer die Folie 3 und/oder der Wicklungsdraht 8 auf dem Spulenkörper 1 positioniert werden kann, desto präziser kann die Induktivität des Bauelements eingestellt werden.

Die Vertiefung 4 ist umlaufend um den Grundkörper 2 ausgebildet. Die Vertiefung 4 läuft insbesondere schraubenförmig um den Grundkörper 2 des Spulenkörpers 1 herum. Die Vertiefung 4 ist beidseitig senkrecht zur Umlaufrichtung von Begrenzungen 5, 6 begrenzt. Die Begrenzungen 5, 6 laufen ebenfalls um den Grundkörper 2. Die Vertiefung 4 ist somit als umlaufende Führungsnut/-rinne ausgebildet. In anderen Worten ist die Vertiefung 4 als Gewindegang und die Begrenzungen 5, 6 als Gewindeflanken ausgebildet.

Die Folie 3 ist in die Vertiefung 4 eingelegt. Die Folie 3 weist eine ähnliche Breite auf wie die Vertiefung 4. Beispielsweise ist die Folie 3 etwas schmaler als die Vertiefung 4. Die Folie 3 kann auch gleich breit oder etwas breiter sein als die Vertiefung 4 und durch Klemmung oder Verkleben in der Vertiefung 4 befestigt sein.

Auch der Wicklungsdraht 8 (siehe Figur 2) kann eine ähnliche

Breite wie die Vertiefung 4 aufweisen. Beispielsweise ist die Breite b der Vertiefung 4 maximal 25 % größer als die Breite B des Wicklungsdrahtes.

Die Vertiefung 4 weist n Windungen auf, wobei vorliegend n = 8 ist. Es können auch weniger oder mehr als acht Windungen ausgebildet sein. Vorzugsweise weist die Vertiefung wenigstens zwei Windungen auf.

In einer alternativen Ausführungsform weist der Spulenkörper 1 keine Vertiefung 4 zur Positionierung des Wicklungsdrahtes auf, jedoch eine Folie 3.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform weist der Spulenkörper 1 keine Folie zur Vergrößerung des Durchmessers auf, allerdings die Vertiefung 4 zur genauen Positionierung des Wicklungsdrahtes.

Figur 2 zeigt ein induktives Bauelement 7 aufweisend einen Spulenkörper 1 und einen darum gewickelten Wicklungsdrahts 8, der somit eine Wicklung 9 bildet. Der Spulenkörper 1 kann gemäß Figur 1 ausgeführt sein.

Der Wicklungsdrahtes 8 ist vorliegend als Flachdraht ausgebildet. Der Wicklungsdraht 8 liegt mit seiner Hauptfläche auf dem Grundkörper 2 des Spulenkörpers 1 auf. Alternativ dazu kann der Wicklungsdraht 8 auch als Runddraht ausgebildet sein. Beispielsweise handelt es sich um einen Kupferdraht.

Der Wicklungsdraht 8 weist vorliegend m = 7,50 Windungen auf. Somit beträgt auch die maximal mögliche, effektive Länge der Folie 3 ebenfalls 7,50 Windungen. Der Wicklungsdraht 8 kann

auch mehr oder weniger Windungen aufweisen.
Der Wicklungsdraht 8 weist zwei Enden 10, 11 auf. Die Enden 10, 11 sind beispielsweise zur Kontaktierung des Bauelements 7 zu einem Kontaktterminal (nicht gezeigt) weitergeführt oder mit einer Weiterkontaktierung (nicht gezeigt) versehen.

Der Wicklungsdraht 8 ist bereichsweise über der Folie 3 angeordnet. Somit ist die Folie 3 zwischen dem Grundkörper 2 des Spulenkörpers 1 und dem Wicklungsdraht 8 angeordnet. In dem Bereich, in dem der Wicklungsdraht 8 über der Folie 3 angeordnet ist, ist der Durchmesser der Wicklung 9 vergrößert. Der Wicklungsdraht 8 ist somit abhängig von der Länge bzw. Windungszahl k der Folie 3 bereichsweise über der Folie 3 und bereichsweise direkt auf dem Grundkörper 2 angeordnet. Entsprechend ist der Durchmesser D der Wicklung 9 nur bereichsweise vergrößert. Abhängig von der Größe des Bereichs mit vergrößertem Durchmesser ist die Induktivität des Bauelements 7 vergrößert.

Zur präzisen Positionierung ist der Wicklungsdraht 8 in der Vertiefung 4 angeordnet. Die Breite B des Wicklungsdrahtes 8 ist beispielsweise nur wenig geringer als die Breite b der Vertiefung 4. Somit wird die Position des Wickeldrahtes 8 präzise durch die Vertiefung 4 bestimmt. Die Breite B des Wicklungsdrahtes 8 kann auch geringfügig größer sein als die Breite b der Vertiefung 2, so dass der Wicklungsdrahtes 8 zwischen den Begrenzungen 5, 6 durch Klemmung befestigt ist. Der Wicklungsdraht 8 kann auch durch Heißverstemmen in der Vertiefung 2 befestigt sein. Insbesondere werden dabei radiale Endbereiche der Begrenzungen 5, 6 durch Heißverstemmen verbreitert, so dass der Wicklungsdraht 8 radial nach außen hin von den Endbereichen zumindest teilweise umschlossen ist.

In einer Ausführungsform weist das induktive Bauelement 6 keine Vertiefungen im Spulenkörper 1 zur Positionierung des Wicklungsdrahtes 8 auf, jedoch eine Folie, wie in Figur 1 gezeigt.

Der Wicklungsdraht 8 ist vorliegend einlagig auf den Spulenkörper 1 aufgewickelt. In anderen Ausführungsformen kann der Wicklungsdraht 8 auch mehrlagig auf den Spulenkörper 1 aufgewickelt sein.

In einer alternativen Ausführungsform weist das induktive Bauelement 7 keine Folie zwischen dem Grundkörper 2 und dem Wicklungsdraht 8 auf, allerdings die Vertiefung 4 zur genauen Positionierung des Wicklungsdrahtes 8. In diesem Fall ist der Durchmesser D der Wicklung 9 gleichförmig ausgebildet. Statt einer Vertiefung 4 mit zwei Begrenzungen 5, 6 kann auch nur einseitig eine der Begrenzungen 5, 6 zur Positionierung vorhanden sein. Weiterhin kann die Vertiefung 4 bzw. die Begrenzung 5, 6 auch nur abschnittsweise ausgebildet sein.

Die Figuren 3A bis 3E zeigen Verfahrensschritte bei der Einstellung einer Induktivität eines induktiven Bauelements.

Gemäß Figur 3A wird ein Spulenkörper 1 bereitgestellt. Der Spulenkörper 1 kann wie der Spulenkörper 1 aus Figur 1 ausgebildet sein. Der Spulenkörper 1 kann, aber muss nicht, die Vertiefung 4 aufweisen.

Gemäß Figur 3B wird die Länge l der Folie 3, beispielsweise in Abhängigkeit von einem Sollwert anhand eines eingegangenen Messwertes „M" festgelegt. Die Information kann aus einer Messung der Induktivität aus einem baugleichen induktiven

Bauelement erhalten sein. Falls die gemessene Induktivität kleiner ist als ein gewünschter Sollwert, wird eine Folie 3 mit einer größeren Länge l als beim vermessenen Bauelement gewählt. Falls die gemessene Induktivität kleiner ist als ein gewünschter Sollwert, wird eine Folie 3 mit einer geringeren Länge l als beim vermessenen Bauelement gewählt.

Die Länge l der Folie 3 entspricht dabei bei einem festgelegten Spulenkörper 1 und einer festgelegten Wicklungsgeometrie einer Windungszahl k. Die Windungszahl k wird beispielsweise mit einer Stufung von 0,01 Windungen variiert. Beispielsweise wird die Anzahl der Windungen im Bereich von 1,00 bis 4,00 Windungen eingestellt.

Gemäß Figur 3C wird die Folie 3 um den Grundkörper 2 gewickelt. Vorliegend ist die Windungszahl auf ca. 2,05 eingestellt. Die Folie 3 kann auch erst gewickelt und dann auf die gewünschte Länge l abgeschnitten werden. Zur präzisen Positionierung kann der Spulenkörper 1 die schraubenförmige Vertiefung 4 (siehe Figur 1) aufweisen und die Folie 3 kann in die Vertiefung 4 eingelegt werden.

Gemäß Figur 3D wird ein Wicklungsdraht 8 um den Spulenkörper 1 gewickelt, so dass eine Wicklung 9 gebildet wird. Die Folie 3 vergrößert selektiv den Durchmesser D der Wicklung 9, wie hier schematisch dargestellt ist. Abhängig von der Dicke der Folie 3 wird der Durchmesser des Bauelements 7 insbesondere im µm-Bereich verändert. Der Wicklungsdraht 8 ist vorliegend wesentlich länger als die Folie 3. Der Wicklungsdraht 8 weist wenigstens eine Windung mehr auf als die Folie 3. Beispielsweise ist die Windungszahl des Wicklungsdrahtes 8 um wenigstens ein Drittel größer als die Windungszahl k der Folie 3. Dies ermöglicht einen großen Freiheitsgrad bei der

Einstellung der Induktivität.

Gemäß Figur 3E wird nach Aufbringen der Wicklung 9 ein Messwert M der Induktivität ermittelt. Falls die Induktivität hinreichend nahe beim Sollwert liegt, ist die Länge l der Folie 3 für eine Gruppe von Bauelementen festgelegt. Falls der Sollwert noch nicht erreicht ist, wird anhand des Messwertes M die Länge l der Folie 3 weiter verändert.

Durch Einstellung der Windungszahl der Folie 3 kann ein hochpräziser Abgleich der Induktivität des Bauelements 7 erreicht werden. Beispielsweise kann die Induktivität, je nach Konstruktion, sehr präzise in 0,1 % Schritten in einem Bereich von bis zu 10 % eingestellt werden. Der Sollwert der Induktivität liegt beispielsweise zwischen 1 und 1000 nH.

Bezugszeichenliste

1 Spulenkörper
2 Grundkörper
3 Folie
4 Vertiefung
5 Begrenzung
6 Begrenzung
7 induktives Bauelement
8 Wicklungsdrahtes
9 Wicklung
10 Ende des Wicklungsdrahtes
11 Ende des Wicklungsdrahtes

b Breite der Vertiefung
B Breite des Wicklungsdrahtes

k Windungszahl der Folie
n Windungszahl der Vertiefung
m Windungszahl des Wickeldrahtes

D Durchmesser der Wicklung

M Messwert

Patentansprüche

1. Spulenkörper für ein induktives Bauelement,
wobei der Spulenkörper (1) als Träger für einen Wicklungsdraht (8) ausgebildet ist, wobei der Spulenkörper (1) einen Grundkörper (2) aufweist, wobei der Grundkörper (2) bereichsweise mit einer elektrisch isolierenden Folie (3) umwickelt ist.

2. Spulenkörper nach Anspruch 1,
wobei der Grundkörper (2) aus einem nicht-magnetischen Material gebildet ist.

3. Spulenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Folie (3) aus einem nicht-magnetischen Material gebildet ist.

4. Spulenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Folie (3) eine Dicke von maximal 100 µm aufweist.

5. Spulenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem sich die Folie (3) über maximal zwei Drittel der Länge des Grundkörpers (2) erstreckt.

6. Spulenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
aufweisend eine Vertiefung (4), wobei die Folie (2) in der Vertiefung (4) angeordnet ist.

7. Spulenkörper nach Anspruch 6,
bei dem die Vertiefung (4) schraubenförmig ist und wenigstens zwei Windungen aufweist.

8. Induktives Bauelement aufweisend den Spulenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche
und aufweisend einen Wicklungsdraht (8), der um den Spulenkörper (1) gewickelt ist, so dass die Folie (3) zwischen dem Wicklungsdraht (8) und dem Grundkörper (2) angeordnet ist.

9. Induktives Bauelement nach Anspruch 8, bei dem eine Windungszahl (k) der Folie (3) höchstens zwei Drittel einer Windungszahl (m) des Wicklungsdrahtes (8) beträgt.

10. Induktives Bauelement nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem der Spulenkörper (1) eine Vertiefung (4)aufweist, wobei die Folie (3) und der Wicklungsdraht (8) in der Vertiefung (4) angeordnet sind.

11. Verfahren zur Einstellung eines Induktivitätswertes eines induktiven Bauelements, wobei ein Grundkörper (2) eines Spulenkörpers (1) mit einer Folie (3) zumindest bereichsweise umwickelt wird, wobei die Länge der Folie (3) in Abhängigkeit von einem Sollwert der Induktivität gewählt wird und danach der Spulenkörper (1) mit einem Wicklungsdraht (8) umwickelt wird, so dass die Folie (3) zumindest bereichsweise zwischen dem Wicklungsdraht (8) und dem Grundkörper (2) angeordnet ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
wobei nach der Umwicklung mit dem Wicklungsdraht (8) die Induktivität des Bauelements (7) gemessen wird und die Länge der Folie (3) für ein weiteres induktives Bauelement (7) abhängig von der Abweichung des Messwerts von einem Sollwert verändert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
wobei die Länge (l) der Folie (3) in Stufen kleiner als eine Windung der Folie (3) um den Spulenkörper (1) variiert wird.

14. Spulenkörper für ein induktives Bauelement,
wobei der Spulenkörper (1) eine Begrenzung (5, 6) zur Positionierung eines Wicklungsdrahtes (8) aufweist, wobei die Begrenzung (5, 6) dazu ausgebildet ist, einen Abschnitt des Wicklungsdrahtes (8) in einem mittleren Bereich einer Wicklung (9) zu positionieren.

15. Spulenkörper nach Anspruch 14,
wobei die Begrenzung (5, 6) schraubenförmig verläuft und wenigstens zwei Windungen aufweist.

16. Induktives Bauelement mit einem Spulenkörper nach einem der Ansprüche 14 oder 15 und einem Wicklungsdraht (8) der zumindest abschnittsweise entlang der Begrenzung (5, 6) positioniert ist.

FIG 1

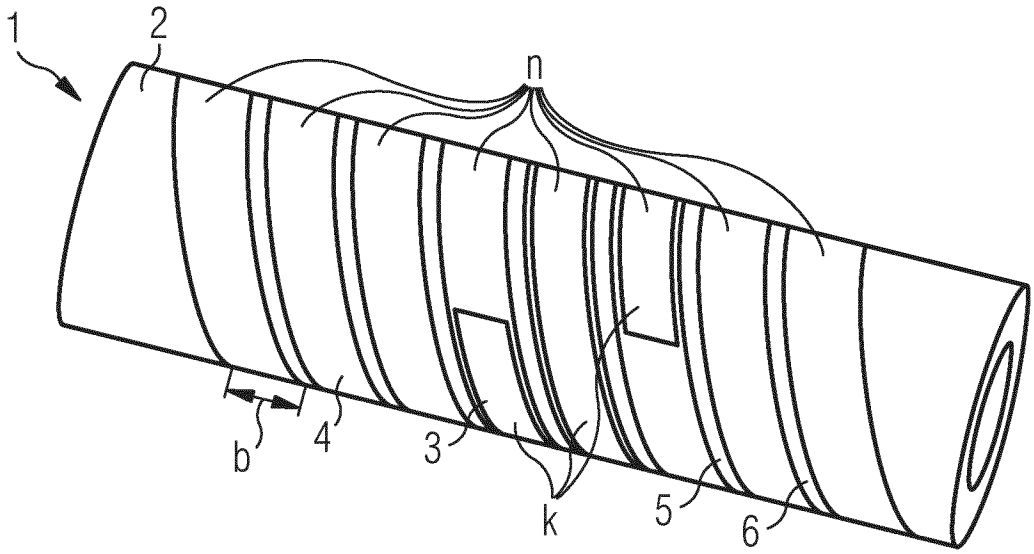


FIG 2

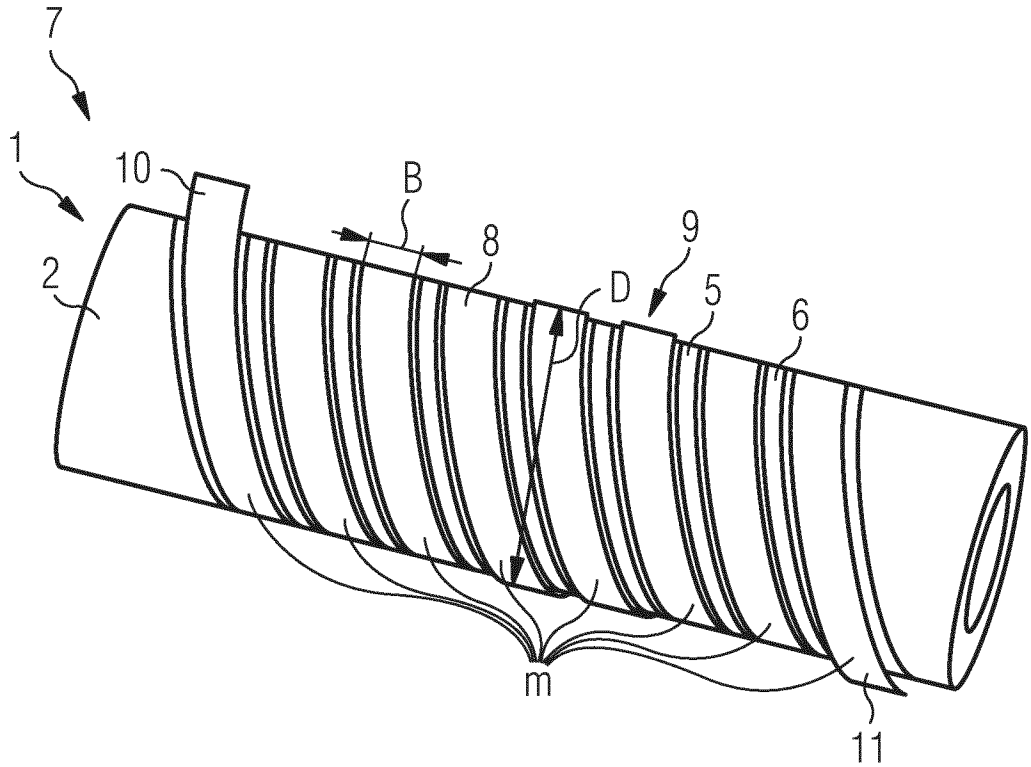


FIG 3A

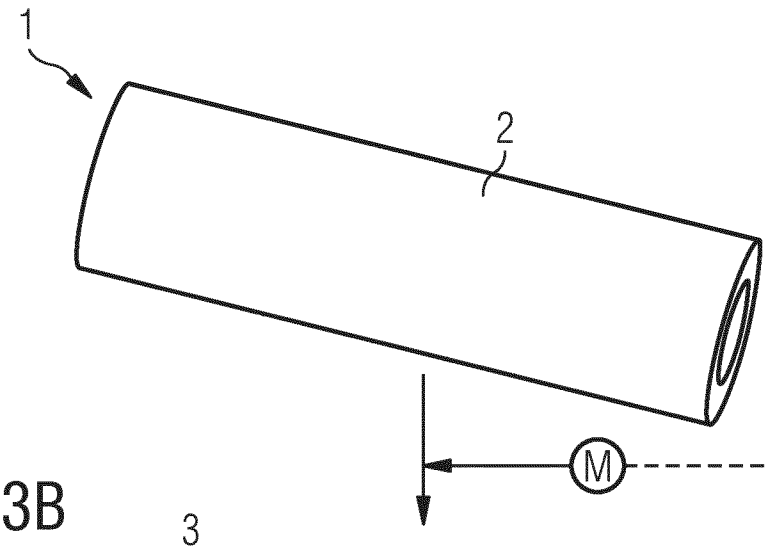


FIG 3B

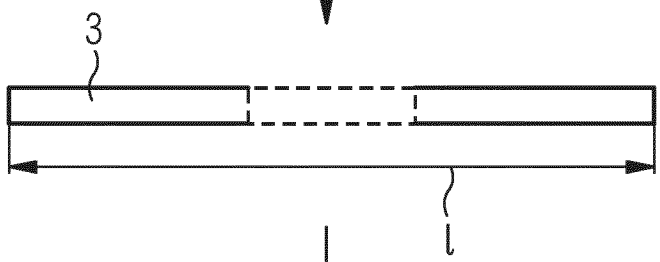


FIG 3C

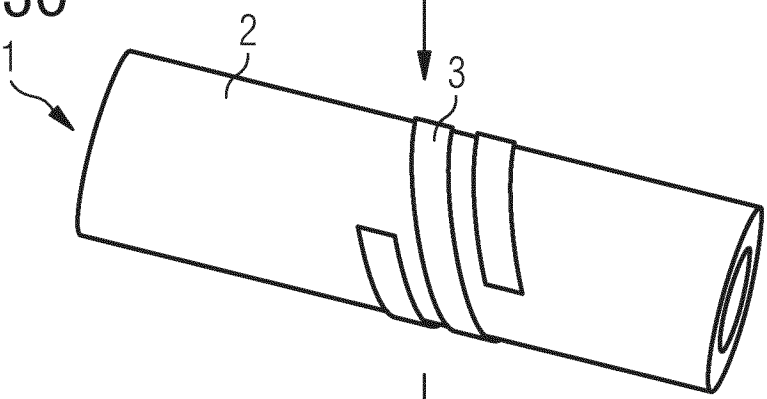


FIG 3D

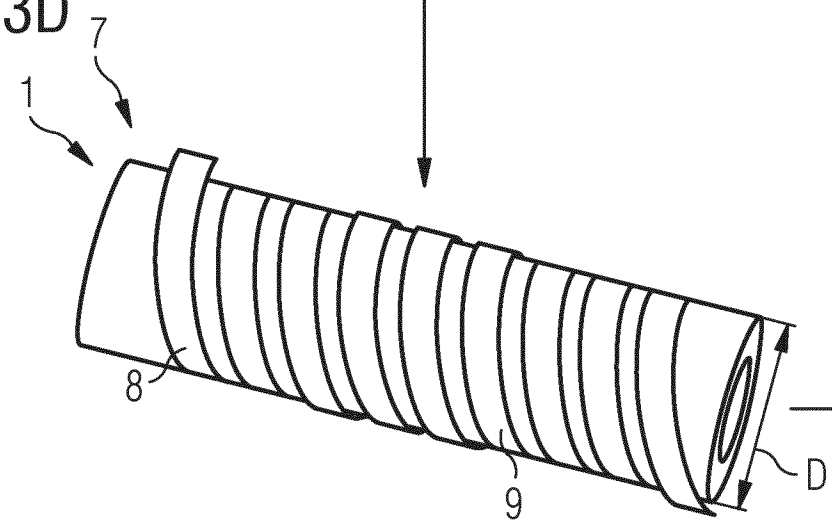


FIG 3E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/064724

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 21/00(2006.01)i; ***H01F 21/12***(2006.01)i; ***H01F 5/02***(2006.01)i; ***H01F 27/32***(2006.01)i; ***H01F 17/04***(2006.01)i; ***H01F 27/30***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0461712 A1 (PHILIPS NV [NL]) 18 December 1991 (1991-12-18) figures 1,2 columns 2,3	1-6,8-14,16 7
X A	JP H07240324 A (KIJIMA MUSEN KK) 12 September 1995 (1995-09-12) figures 1,2 corresponding description	1-6,8-14,16 7
X	US 2004263307 A1 (CHRISTOPHERSON SCOTT LEE [US] ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) figures 1a-c paragraphs [0002], [0011], [0023] - [0034]	14-16
X	US 2003128092 A1 (MAGUIRE JOSEPH N [US] ET AL) 10 July 2003 (2003-07-10) figures 1-7 paragraphs [0017], [0041] - [0059]	14-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 June 2020	**22 June 2020**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Weisser, Wolfgang** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/064724

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
EP 0461712 A1	18 December 1991	EP 0461712 A1	18 December 1991
		JP H04230010 A	19 August 1992
		NL 9001350 A	02 January 1992
JP H07240324 A	12 September 1995	NONE	
US 2004263307 A1	30 December 2004	NONE	
US 2003128092 A1	10 July 2003	CN 1433032 A	30 July 2003
		TW 588385 B	21 May 2004
		US 2003128092 A1	10 July 2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/064724

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01F21/00 H01F21/12 H01F5/02 H01F27/32 H01F17/04
H01F27/30
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 0 461 712 A1 (PHILIPS NV [NL]) 18. Dezember 1991 (1991-12-18) Abbildungen 1,2 Spalten 2,3 -----	1-6, 8-14,16 7
X A	JP H07 240324 A (KIJIMA MUSEN KK) 12. September 1995 (1995-09-12) Abbildungen 1,2 corresponding description -----	1-6, 8-14,16 7
X	US 2004/263307 A1 (CHRISTOPHERSON SCOTT LEE [US] ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30) Abbildungen 1a-c Absätze [0002], [0011], [0023] - [0034] ----- -/--	14-16

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2020	22/06/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Weisser, Wolfgang

2

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/064724

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/128092 A1 (MAGUIRE JOSEPH N [US] ET AL) 10. Juli 2003 (2003-07-10) Abbildungen 1-7 Absätze [0017], [0041] - [0059] -----	14-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/064724

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0461712 A1	18-12-1991	EP 0461712 A1	18-12-1991
		JP H04230010 A	19-08-1992
		NL 9001350 A	02-01-1992
JP H07240324 A	12-09-1995	KEINE	
US 2004263307 A1	30-12-2004	KEINE	
US 2003128092 A1	10-07-2003	CN 1433032 A	30-07-2003
		TW 588385 B	21-05-2004
		US 2003128092 A1	10-07-2003