

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7696835号  
(P7696835)

(45)発行日 令和7年6月23日(2025.6.23)

(24)登録日 令和7年6月13日(2025.6.13)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 F 5/02 (2006.01)	H 0 1 F 5/02 Z
H 0 1 F 17/03 (2006.01)	H 0 1 F 17/03
H 0 1 F 41/00 (2006.01)	H 0 1 F 41/00 G
H 0 1 F 41/12 (2006.01)	H 0 1 F 41/12 F

請求項の数 10 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-570426(P2021-570426)	(73)特許権者	596060424 フィリップ・モリス・プロダクツ・ソ シエテ・アノニム スイス国セアシュ - 2 0 0 0 ヌシャテ ル、ケ、ジャンルノー 3
(86)(22)出願日	令和2年5月27日(2020.5.27)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(65)公表番号	特表2022-534936(P2022-534936 A)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(43)公表日	令和4年8月4日(2022.8.4)	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/064724	(74)代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(87)国際公開番号	WO2020/239847	(74)代理人	西島 孝喜
(87)国際公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)		
審査請求日	令和5年5月25日(2023.5.25)		
(31)優先権主張番号	102019114517.1		
(32)優先日	令和1年5月29日(2019.5.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コイル巻型、誘導構成要素、およびインダクタンスを調整する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘導構成要素であって、

コイル巻型であって、巻線(8)のための担体として構成されていて、基部本体(2)を備える、コイル巻型(1)と、

電気絶縁箔(3)であって、前記基部本体(2)の一部の領域が前記電気絶縁箔(3)で巻かれている、電気絶縁箔(3)と、

コイル巻型(1)の周りに巻かれた巻線(8)から成る巻回(9)であって、これによって、前記電気絶縁箔(3)が半径方向の前記巻線(8)と前記基部本体(2)との間に配置される、巻回(9)と、を備え、

最大で前記電気絶縁箔(3)の可能な最大有効軸方向長さの3分の2にわたって前記電気絶縁箔(3)が延び、これによって、前記電気絶縁箔(3)が前記巻回(9)全体の軸方向長さの下に存在することになり、これによって、前記巻回の軸方向の長さに沿って、一部の領域では、前記巻線(8)が前記電気絶縁箔(3)の外側に配置され、また一部の領域では、前記巻線が前記基部本体(2)上に直接配置され、かつ前記巻線が前記電気絶縁箔(3)の外側に配置されている前記巻回の軸方向の長さに沿った領域において前記巻回(9)の直径が増加される、誘導構成要素。

【請求項 2】

前記基部本体(2)が非磁性材料で作製されている、請求項1に記載の誘導構成要素。

【請求項 3】

前記電気絶縁箔(3)が非磁性材料で作製されている、請求項1~2のいずれか一項に記載の誘導構成要素。

【請求項4】

前記電気絶縁箔(3)が100 $\mu$ mの最大厚さを有する、請求項1~3のいずれか一項に記載の誘導構成要素。

【請求項5】

前記コイル巻型(1)が、陥凹部(4)を備え、前記電気絶縁箔(3)が、前記陥凹部(4)内に配置されている、請求項1~4のいずれか一項に記載の誘導構成要素。

【請求項6】

前記陥凹部(4)が、らせん状であり、かつ少なくとも2巻きを備える、請求項5に記載の誘導構成要素。 10

【請求項7】

前記巻線(8)が、前記陥凹部(4)内に配置されている、請求項5または6に記載の誘導構成要素。

【請求項8】

前記電気絶縁箔(3)が、前記基部本体(2)の周りにらせん状に巻かれ、かつ前記電気絶縁箔(3)の巻数(k)が、最大でも前記巻線(8)の巻数(m)の3分の2である、請求項1~7のいずれか一項に記載の誘導構成要素。

【請求項9】

同じ設計の一群の誘導構成要素のインダクタンス値を設定する方法であって、コイル巻型(1)の基部本体(2)の少なくとも一部の領域が電気絶縁箔(3)で巻かれていて、前記電気絶縁箔(3)の軸方向の長さがインダクタンスの目標値に応じて選択されていて、次いで前記コイル巻型(1)が巻線(8)で巻かれていて、これによって前記電気絶縁箔(3)が、半径方向の前記巻線(8)と前記基部本体(2)との間の少なくとも一部の領域内に配置され、前記巻線(8)が、巻回された巻線の軸方向の長さに沿って、一部の領域では前記電気絶縁箔(3)の外側に配置され、また一部の領域では前記基部本体(2)上に直接配置され、前記誘導構成要素(7)の前記インダクタンスが、前記巻線(8)で巻かれた後に測定され、かつ、 20

前記目標値にまだ達していない場合、同じ設計のさらなる誘導構成要素(7)のための前記電気絶縁箔(3)の前記長さが、測定値の偏差に応じて、前記目標値から変更され、前記測定されたインダクタンスが所望の目標値より小さい場合、前記さらなる誘導構成要素(7)のために前記測定された誘導構成要素よりも長い長さを有する電気絶縁箔(3)が選択され、または、前記測定されたインダクタンスが所望の目標値より大きい場合、前記測定された誘導構成要素よりも短い長さを有する電気絶縁箔(3)が選択され、 30

そうでなければ、前記目標値に達した場合、前記誘導構成要素の群に対して前記電気絶縁箔(3)の前記長さが画定される、方法。

【請求項10】

前記電気絶縁箔(3)が前記基部本体の周りにらせん状に巻かれ、かつ前記電気絶縁箔(3)の前記長さ(1)が、前記コイル巻型(1)の周りの前記電気絶縁箔(3)の1巻きよりも小さいきざみで変化する、請求項9に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導構成要素用のコイル巻型と、巻線の巻回を有するコイル巻型を備える誘導構成要素とに関する。これは、空心コイル、すなわち磁心がないコイルとすることができる。誘導構成要素は、とりわけステレオシステムで使用される。

【背景技術】

【0002】

多くの用途では、少なくとも、一群のインダクタンス(ロット)の統計的平均で、構成要素のインダクタンス値を正確に調整することが望ましい。特に共鳴用途では、高精度の 50

インダクタンス調整が必要となる。

【0003】

幾何学的寸法は、特に空心コイルの場合に、電気構成要素のインダクタンスに大いに影響を与える。高精度のインダクタンス値は、特定の物理的制限内でのみ生成されることができ、幾何学的形状の正確な制御を必要とする。フェライトコアを有する、または有しないインダクタンスについて、材料特性および動作温度の変動は、インダクタンス値の変動にもつながる。完成構成要素のインダクタンス値の望ましい目標値からの偏差を補正することは、「調整」または「調整する」と呼ばれる。

【0004】

独国特許出願公開第36 18 122 A1号、同第39 26 231 A1号、同第199 52 192 A1号、および同第10 2008 063 312 A1号に、調整可能な誘導構成要素の記載がある。調整は通常、軟質磁性材料のコアを、巻線の内部の中またはその外に強制的に出し入れすることによって、または巻線を引き離すか、もしくは圧縮することによって達成される。

【0005】

本発明の目的は、改良型のコイル巻型と、改良型の誘導構成要素と、誘導構成要素のインダクタンスを調整する方法とを提供することである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第一の態様によると、コイル巻型は誘導構成要素の巻線の担体として構成されている。コイル巻型は基部本体を備え、その少なくとも一部の領域は電気絶縁箔で巻かれている。コイル巻型の直径は、箔で巻くことによって選択的に増大する。それ故に、コイル巻型上に、および箔の少なくとも一部の領域にわたって巻線が巻かれた後、標的化された状態でインダクタンスを調整することができる。

【0007】

一つの実施形態において、コイル巻型の基部本体は非磁性材料で作製されている。これは、例えばプラスチック材料とすることができる。それ故に、誘導構成要素は空心コイルとして構成されることができ、すなわち巻線が周りに巻かれている磁心を備えない。それ故に、コイル巻型は、純粋に巻線のための担体として機能し、磁束を誘導しない。こうした一実施形態において、インダクタンスは、幾何学的形状に特に大いに依存し、特にコイルの直径に依存し、これによって直径を変化させることによる精密な微調整が可能である。

【0008】

例えば、箔の厚さは1mmよりも著しく小さい。箔の最大の厚さは例えば100μmである。箔の厚さは特に、10~40μmとすることができる。

【0009】

代替的な一実施形態において、基部本体は磁性材料で作製されることができる。これは、例えばフェライトコアとすることができる。

【0010】

箔は、例えば基部本体の周りにらせん状に巻かれている。箔の長さ、(巻きの幾何学的形状が定められている場合)それ故にまた基部本体の周りの箔の巻数とは、インダクタンスの目標値に応じて画定されることができる。例えば、巻数は1巻から4巻の間で変化する。

【0011】

箔は特に、巻線の巻回を箔の巻きの外側に配置することができるようなやり方で配設されている。特に箔の巻きの幾何学的形状は、巻線の巻回の幾何学的形状に対応し、箔の巻きは巻線の巻回よりも短いことが好ましい。巻線の巻回は、箔の全長を覆うことができ、かつ箔を超えて延びることができる。巻線はまた、箔の幅全体を覆うこともできる。

【0012】

以下において、可能な最大有効長さは、箔が巻回全体の下に存在する、箔の長さである

10

20

30

40

50

。それ故に、巻回全体は、拡大された直径の外側に施される。

【0013】

箔は例えば第一の工程において、可能な最大有効長さの半分に施され、次に、巻回が施され、構成要素のインダクタンスが測定される。その後、測定されたインダクタンス値に応じて、さらなる構成要素の製造のために箔の長さが減少または増大される。可能な最大長さの一部のみにわたる、例えば半分にわたる箔の当初の施工は、箔の長さを微調整するために柔軟性を提供することを意図している。

【0014】

結果としてもたらされる構成要素における箔は、基部本体の全長にわたって、例えば特に、箔の可能な最大有効長さにはわたって延びない。例えば箔は、基部本体の長さの3分の2以下、または可能な最大有効長さにはわたって延びる。または、箔は、基部本体の長さの少なくとも3分の1、または可能な最大有効長さにはわたって延びる。また、最初に、または調整された構成要素において、可能な最大有効長さ全体にわたって箔を延ばすことも可能であり、または箔がないようにすることも可能である。

10

【0015】

別の方法として、または追加的に、箔の厚さまたは箔の層の数を変化させることによって、直径（および、それ故にインダクタンス）を調整することも随意に可能である。箔は、一層で基部本体に施されることができる。しかしながら、厚さをさらに変化させるために、箔を多重層で施すこともできる。インダクタンスを調整するために、例えば特定の数の箔層が当初存在し、またその後、測定されたインダクタンス値に応じて、一つ以上の層が除去または追加される。箔はまた、異なる厚さを有することができ、また箔の厚さは微調整のために変化させることができる。例えば、箔は常に、最大有効長さにはわたって延びる。別の方法として、長さの変更と、箔の層の数または厚さの変更との組み合わせも可能である。

20

【0016】

一つの実施形態において、箔は非磁性材料で作製されている。これは、例えばプラスチック材料とすることができる。箔は、コイル巻型と同じ材料を含むことができる。それ故に箔は、コイル巻型の直径を増大させるように機能するだけで、磁束を誘導しない。

【0017】

コイル巻型は、箔が配置されている陥凹部を備えることができる。陥凹部は、箔の正確な定置および/または巻線の正確な定置のために構成されている。

30

【0018】

陥凹部の構成は、例えば円周方向である。陥凹部は特に、基部本体の周りに、らせん状に延びる。陥凹部は、基部本体の周りに円周方向にのみ、セクションごとに延びる、または連続的に延びることができる。例えば、陥凹部は少なくとも2巻き、特に連続的な巻きを備える。陥凹部は、例えば少なくとも、箔の全長にわたって延びる。陥凹部は、箔を定置するためだけでなく、巻線を定置するためにも構成されていることが好ましい。陥凹部は、基部本体の長さの大部分にわたって延びることが好ましい。

【0019】

陥凹部は、横方向の制限部を備え、そのため箔および/または巻線は、その拡張の主方向におけるその進行に対して垂直に滑りのない状態で案内されている。横方向の制限部は、基部本体の材料によって形成されることができる。陥凹部は特に、基部本体の製造中に、例えば射出成形プロセス中に、直接形成されることができる。また、位置付けのために一つの横方向の制限部しかないことも可能である。

40

【0020】

箔は、例えば陥凹部よりもわずかに幅が広い。箔はまた、陥凹部と同じ幅を有することができ、または陥凹部よりもわずかに幅が広い可能性がある。この場合において、箔は、締め付けることによって陥凹部内に定着させることができる。

【0021】

本発明のさらなる一態様によると、誘導構成要素は、前述のコイル巻型と、コイル巻型

50

の周りに巻かれた巻線とを備える。少なくとも一部の領域において、特に巻線の長さの領域にわたって、箔は巻線と基部本体の間に配置されている。結果として、コイル巻型の外径の、それ故に巻回の内径の少なくとも一部の領域が増大している。これは結果として、構成要素のインダクタンスの増大をもたらす。

【0022】

巻線は、例えば平坦なワイヤとして構成されている。別の方法として巻線は、丸いワイヤとして構成されてもよい。これは銅線でありうる。

【0023】

構成要素のインダクタンスは、例えば1～1000 nHである。設計に応じて、箔の長さを変えることによって、例えば0.1%ずつ最大10%の範囲でインダクタンスを調整することが可能である。

10

【0024】

巻線は、箔の全長にわたって延びることが好ましく、例えば箔の長さを超えて延びることも好ましい。箔および巻線は特に、重ねて位置付けられた二つの均一な巻回として構成されている。巻かれた巻線は、箔より長いことが好ましい。それ故に巻線は、箔の延長の主方向で、箔の一部分のみを覆う。例えば、巻線の端は、両側で箔を超えて延びる。

【0025】

巻線は、箔よりも多く巻回を備えることが好ましい。箔の巻数は、例えば最大でも巻線の巻数の3分の2である。例えば、巻線は8巻きを備え、箔は5巻きを備える。それ故に、インダクタンスを微調整するために十分な柔軟性がある。

20

【0026】

巻線の巻回の直径は結果として、異なる領域において異なりうる。直径は特に、巻線が箔の外側に配置されている場所において、より大きい。

【0027】

一つの実施形態によると、誘導構成要素は、陥凹部を有するコイル巻型を備え、箔および巻線の少なくとも一部の領域は、陥凹部に配置されている。陥凹部は特に、コイル巻型について既に上述した通りに構成されることができる。陥凹部は特に、らせん状とすることができ、少なくとも2巻きを備えることができる。巻線は、陥凹部よりもわずかに狭くてもよい。巻線はまた、陥凹部と同じ幅を有することができ、または陥凹部よりもわずかに幅が広い可能性がある。この場合において、巻線は、締め付けることによって陥凹部に定着させることができる。

30

【0028】

別の方法として、箔はまた、基部本体に糊付けされることができる。例えば、箔は粘性である。箔はまた、塗布された接着剤によって基部本体に取り付けられることができる。巻線も同様に、基部本体に糊付けされることができる。例えば、箔を巻線に糊付けすることによって、最初に箔を巻線に取り付けること、および次いで、箔と一緒に巻線を基部本体上に配設して取り付けることも可能である。

【0029】

別の方法として、巻線および/または箔はまた、高温コーキングによって基部本体に取り付けられることができる。このプロセスにおいて、箔および巻線を陥凹部に定置した後、圧力および熱を使用して制限部の半径方向に突出する区域を広げることができ、これによって箔および巻線は半径方向の制限部によって少なくとも部分的に封入される。ここでも、最初に糊付けによって箔を取り付けることができ、次いで巻線を高温コーキングによって取り付けることができる。

40

【0030】

本発明のさらなる一態様によると、誘導構成要素のインダクタンス値を調整する方法が提供されている。この場合において、コイル巻型の基部本体の少なくとも一部の領域は、箔で巻かれている。箔の長さは、インダクタンスの目標値に応じて選択されている。固定された幾何学的形状で、その長さは箔の巻数に対応する。

【0031】

50

次いで、巻線を用いてコイル巻型を巻き、これによって箔は、少なくとも一部の領域において基部本体と巻線の間、特に巻線の領域に沿って、配置されている。コイル巻型および誘導構成要素は、例えば上述の通りに構成されている。

【0032】

箔の長さを調整するために、例えば同じ設計の誘導構成要素のインダクタンスが測定される。また、インダクタンスを間接的に測定することもでき、それはすなわちインダクタンスの尺度である異なるパラメータである。次いで、さらなる誘導構成要素のための箔の長さを、目標値からの測定値の偏差に応じて変更することができる。

【0033】

長さは、例えば所望の目標値に達するまで、徐々に増大または低減される。例えば、巻数は1.00～4.00巻きの範囲で変更される。長さ変更の増分は、例えば0.01巻きなど、1巻き未満である。

10

【0034】

本発明のさらなる一態様によると、誘導構成要素用のコイル巻型は、巻線を位置付けるための制限部を備える。

【0035】

制限部は特に、巻回の中央領域において巻線のセクションを案内するように構成されていて、すなわちこれは、巻線の少なくとも一回のさらなる巻きによって両側面に隣接するセクションである。結果として、これは巻回の縁セクションではない。セクションは、例えば二つの制限部を通して両側に案内される。それ故に制限部は、巻線の少なくとも一つのセクションを収容するための陥凹部を形成する。

20

【0036】

制限部または陥凹部は、特にコイル巻型の基部本体の周りにらせん状に延びる。制限部または陥凹部は、例えば少なくとも2巻きを備える。陥凹部は、コイル巻型の基部本体内に構成されることができる。陥凹部はまた、上述の通りに箔を位置付けるために構成されることができる。しかしながら、コイル巻型はまた、箔を備えないこともできる。別の方法で、コイル巻型は上述の通りに構成されることができる。

【0037】

本発明のさらなる一態様によると、誘導構成要素は、巻線が中に配置されている陥凹部を有するこうしたコイル巻型を備える。巻線は、例えば平坦なワイヤとして構成されている。箔は、巻線とコイル巻型の基部本体との間に配置されることができる。また、こうした箔がない場合もある。そうでなければ誘導構成要素は、上述の通りに構成されることができる。巻線は、例えば締め付け、糊付け、または高温コーキングによって、上述の通りに基部本体に取り付けられている。

30

【0038】

本明細書に提供された対象についての説明は、個々の特定の実施形態に限定されるものではない。むしろ、個々の実施形態の特徴は、技術的に合理的である限り、互いに組み合わせることができる。

【0039】

ここに記載した対象については概略図の例を基に、以下にさらに詳細に説明する。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】コイル巻型の一実施形態の側面図。

【図2】誘導構成要素の実施形態の側面図。

【図3A - 3E】インダクタンスを調整する方法の概略図。

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下の図において、同一の参照符号は、様々な実施形態の、機能的または構造的に等価な部分を指すことが好ましい。

50

## 【 0 0 4 2 】

図 1 は、誘導構成要素用のコイル巻型 1 を示す。コイル巻型 1 は、巻線用の担体として構成されている。

## 【 0 0 4 3 】

コイル巻型 1 は特に、空心コイル、すなわち磁心がないコイルのために構成されている。コイル巻型 1 は非磁性である。コイル巻型 1 は、プラスチックで作製された基部本体 2 を備えてもよい。コイル巻型 1 は、例えば射出成形プロセスで生成される。空心コイルのインダクタンスは主に、巻回の幾何学的形状によって決定される。

## 【 0 0 4 4 】

一つの代替的な実施形態において、コイル巻型 1 はまた、磁心として、例えばフェライトコアとして構成されることができ、またはコイル巻型 1 内に磁心があってもよい。

10

## 【 0 0 4 5 】

この場合における基部本体 2 は、円筒形状を有する。基部本体 2 はまた、異なる形状、例えば立方体形状を有することができる。基部本体 2 はまた、より大きい本体、例えば環状本体の一部とすることができる。基部本体 2 は、中空体として構成されることができる。

## 【 0 0 4 6 】

基部本体 2 の一部の領域は、箔 3 で巻かれている。箔 3 は、基部本体 2 の直径を選択的に増大させるように機能する。

## 【 0 0 4 7 】

箔 3 は薄く、これは、巻線が箔 3 の外側に巻かれた後に、基部本体 2 の直径と、それ故に構成要素のインダクタンスとの微調整を可能にする。箔 3 は、例えば  $10 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$  の厚さである。例えば、箔 3 は  $25 \mu\text{m}$  の厚さである。この場合において、箔 3 は一層で施されている。

20

## 【 0 0 4 8 】

箔 3 は非磁性材料を含む。箔 3 は、プラスチック材料を含むこと、またはプラスチック材料から作製されることができる。コイル巻型 1 および箔 3 は、例えば同じ材料で作製されることができる。他の実施形態において、箔 3 は磁性材料を含むことができる。

## 【 0 0 4 9 】

巻数  $k$  に対応して箔 3 の長さを選択的に変化させることによって、増大した直径を有する領域を選択的に調整することができ、それ故に、結果としてもたらされた構成要素のインダクタンスが調整されることを可能にする。この場合において、箔 3 は  $k = 2.00$  巻きにわたって延びる。例えば、箔 3 の巻数は、 $k = 1.00 \sim 4.00$  巻きの範囲で変化する。この変化は、例えば  $0.01$  巻ききざみで実行される。

30

## 【 0 0 5 0 】

コイル巻型 1 は、箔 3 および / または巻線 8 の正確な位置付けのために構成されている陥凹部 4 をさらに備える。箔 3 および / または巻線 8 をコイル巻型 1 上により正確に位置付けることができほど、構成要素のインダクタンスをより正確に調整することができる。

## 【 0 0 5 1 】

陥凹部 4 は、基部本体 2 の周りに円周方向に延びる。陥凹部 4 は特に、コイル巻型 1 の基部本体 2 の周りに、らせん状に延びる。陥凹部 4 は、制限部 5、6 によって円周方向に対して垂直な両側で区切られている。制限部 5、6 も同様に基部本体 2 の周りに延びる。それ故に陥凹部 4 は、円周ガイド溝 / チャンネルとして構成されている。言い換えれば、陥凹部 4 は螺刻として構成されていて、制限部 5、6 は螺刻側部として構成されている。

40

## 【 0 0 5 2 】

箔 3 は陥凹部 4 の中に定置されている。箔 3 の幅は、陥凹部 4 の幅と同様である。箔 3 は、陥凹部 4 よりもわずかに狭くてもよい。箔 3 はまた、陥凹部 4 と同じ幅、または陥凹部 4 よりもわずかに広い幅とすることができ、締め付けまたは糊付けによって陥凹部 4 内に定着させることができる。

## 【 0 0 5 3 】

巻線 8 ( 図 2 を参照 ) はまた、陥凹部 4 の幅と同様の幅を有することもできる。例えば

50

、陥凹部 4 の幅  $b$  は、巻線の幅  $B$  よりも最大で 25% 大きい。

【0054】

陥凹部 4 は  $n$  巻きを備え、それによって、この場合において  $n = 8$  である。また、8 巻き未満または 8 巻き超であることもできる。陥凹部は、少なくとも 2 巻きを備えることが好ましい。

【0055】

代替的な一実施形態において、コイル巻型 1 は、巻線を位置付けるための陥凹部 4 を有しないが、箔 3 を有する。

【0056】

さらなる代替的な一実施形態において、コイル巻型 1 は、直径を増大するための箔を有しないが、巻線を正確に位置付けるための陥凹部 4 を有する。

10

【0057】

図 2 は、コイル巻型 1 と、その周りに巻かれていて、それ故に巻回 9 を形成する巻線 8 とを備える誘導構成要素 7 を示す。コイル巻型 1 は、図 1 に従って設計されることができる。

【0058】

この場合において、巻線 8 は平坦なワイヤとして構成されている。巻線 8 の主表面は、コイル巻型 1 の基部本体 2 上にある。別の方法として、巻線 8 はまた、丸いワイヤとして構成されることもできる。これは、例えば銅線である。

【0059】

この場合における巻線 8 は、 $m = 7.50$  巻きを備える。それ故に、箔 3 の可能な最大有効長さは、同様に  $7.50$  巻きである。巻線 8 はまた、より多い巻き、またはより少ない巻きを有することができる。

20

【0060】

巻線 8 は二つの端 10、11 を備える。端 10、11 は、例えば構成要素 7 を接点端子（図示せず）に接続するために続いているか、または端 10、11 には、さらなる接点接続（図示せず）が提供されている。

【0061】

巻線 8 の一部の領域は、箔 3 の外側に配置されている。それ故に箔 3 は、コイル巻型 1 の基部本体 2 と巻線 8 の間に配置されている。巻線 8 が箔 3 の外側に配置されている領域において、巻回 9 の直径は増大している。それ故に、巻線 8 は、箔 3 の長さまたは巻数  $k$  に応じて、一部の領域において箔 3 の外側に配置されていて、また一部の領域において基部本体 2 上に直接配置されている。従って、巻回 9 の直径  $D$  は、一部の領域においてのみ増大している。構成要素 7 のインダクタンスは、増大した直径を有する領域のサイズに応じて増大している。

30

【0062】

巻線 8 は、正確な位置付けのために陥凹部 4 内に配置されている。巻線 8 の幅  $B$  は、陥凹部 4 の幅  $b$  よりもわずかに小さくてもよい。それ故に、巻線 8 の位置は、陥凹部 4 によって正確に決定されている。巻線 8 の幅  $B$  はまた、締め付けることによって巻線 8 が制限部 5、6 の間に固定されるように、陥凹部 2 の幅  $b$  よりもわずかに大きい場合がある。巻線 8 はまた、高温コーキングによって陥凹部 2 内に固定されることもできる。制限部 5、6 の半径方向の端領域は特に、高温コーキングによって幅広くなっていて、これによって巻線 8 は、端領域によって半径方向外向きに少なくとも部分的に包囲されている。

40

【0063】

一つの実施形態において、誘導構成要素 6 は図 1 に示す通り、巻線 8 を位置付けるために、コイル巻型 1 内に陥凹部を有しないが、箔を有する。

【0064】

この場合において、巻線 8 は一層でコイル巻型 1 上に巻かれている。他の実施形態において、巻線 8 はまた、多重層でコイル巻型 1 上に巻かれることができる。

【0065】

50

代替的な一実施形態において、誘導構成要素 7 は、基部本体 2 と巻線 8 の間に箔を有しないが、巻線 8 を正確に位置付けるための陥凹部 4 を有する。この場合において、巻回 9 の直径  $D$  は均一である。陥凹部 4 に二つの制限部 5、6 がある代わりに、一つの側面上に位置付けるための一つの制限部 5、6 のみがあることも可能である。さらに、陥凹部 4 または制限部 5、6 はまた、セクションにおいてのみ構成されることができる。

【0066】

図 3 A ~ 図 3 E は、誘導構成要素のインダクタンスを調整する方法工程を示す。

【0067】

図 3 A によると、コイル巻型 1 が提供されている。コイル巻型 1 は、図 1 のコイル巻型 1 のように構成されることができる。コイル巻型 1 は、陥凹部 4 を備えることができるが、必ずしも備える必要はない。

10

【0068】

図 3 B によると、例えば入力測定値「 $M$ 」に基づいて、目標値に応じて、箔 3 の長さ  $l$  が画定されている。情報は、同一の誘導構成要素からのインダクタンスの測定から得ることができる。測定されたインダクタンスが所望の目標値よりも小さい場合、測定された構成要素よりも長い長さ  $l$  を有する箔 3 が選択される。測定されたインダクタンスが所望の目標値よりも小さい場合、測定された構成要素よりも短い長さ  $l$  を有する箔 3 が選択される。

【0069】

箔 3 の長さ  $l$  は、指定されたコイル巻型 1 および指定された巻回の幾何学的形状に対する巻数  $k$  に対応する。巻数  $k$  は、例えば 0.01 巻きさきざみで変化する。例えば、巻数は 1.00 ~ 4.00 巻きの範囲で調整される。

20

【0070】

図 3 C によると、箔 3 は基部本体 2 の周りに巻かれている。この場合において、巻数はおよそ 2.05 に設定されている。箔 3 はまた、最初に巻かれることができ、その後所望の長さ  $l$  に切断されることもできる。正確な位置付けのために、コイル巻型 1 は、らせん状の陥凹部 4 (図 1 を参照) を備えることができ、また箔 3 は陥凹部 4 の中に定置されることができる。

【0071】

図 3 D によると、巻線 8 はコイル巻型 1 の周りに巻かれていて、これによって巻回 9 が形成されている。箔 3 は、本明細書で概略的に示される通り、巻回 9 の直径  $D$  を選択的に増大する。構成要素 7 の直径は、箔 3 の厚さに応じて、特に  $\mu\text{m}$  の範囲で変更される。この場合における巻線 8 は、箔 3 よりも実質的に長い。巻線 8 は、箔 3 よりも少なくとも 1 つ多く巻きを備える。例えば、巻線 8 の巻数は、箔 3 の巻数  $k$  よりも少なくとも 3 分の 1 大きい。これは、インダクタンスを調整するための大きい自由度を可能にする。

30

【0072】

図 3 E によると、インダクタンスの測定値  $M$  は、巻線 9 の施工後に決定される。インダクタンスが目標値に十分に近い場合、箔 3 の長さ  $l$  は、一群の構成要素のために画定される。目標値にまだ達していない場合、箔 3 の長さ  $l$  は、測定値  $M$  に基づいてさらに変更される。

40

【0073】

箔 3 の巻数を調整することによって、構成要素 7 のインダクタンスの非常に正確な調整を達成することができる。例えば、設計に応じて、最大 10% の範囲で 0.1% さきざみで、非常に正確にインダクタンスを調整することができる。インダクタンスの目標値は、例えば 1 ~ 1000 nH である。

【符号の説明】

【0074】

- 1 コイル巻型
- 2 基部本体
- 3 箔

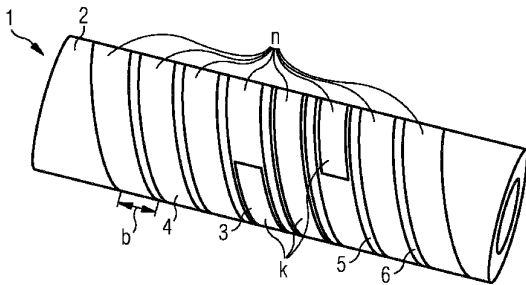
50

- 4 陥凹部
- 5 制限部
- 6 制限部
- 7 誘導構成要素
- 8 巻線
- 9 巻回
- 10 巻線の端
- 11 巻線の端
- b 陥凹部の幅
- B 巻線の幅
- k 箔の巻数
- n 陥凹部の巻数
- m 巻線の巻数
- D 巻線の直径
- M 測定値

【図面】

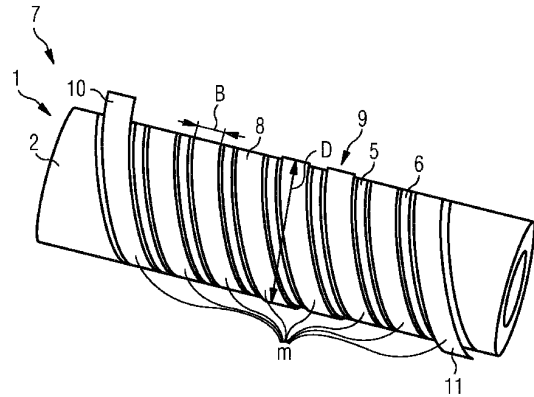
【図 1】

FIG 1



【図 2】

FIG 2



10

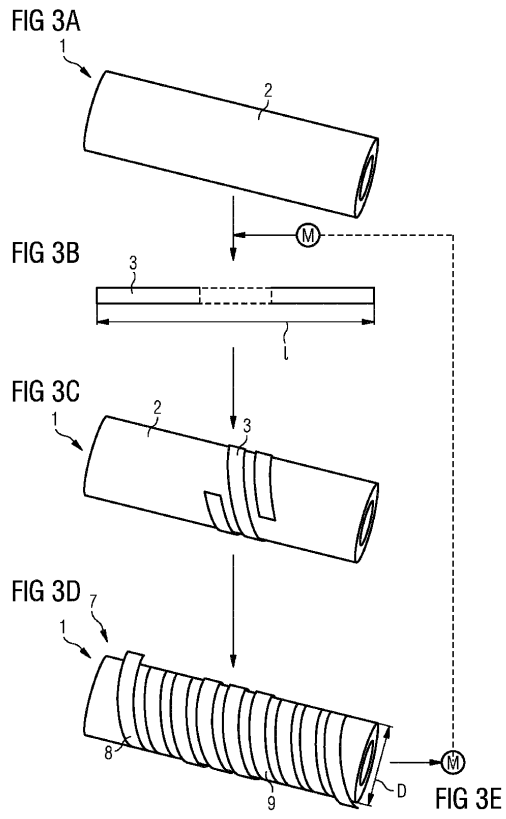
20

30

40

50

【 3 A - 3 E 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (74)代理人

上杉 浩

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(74)代理人 100139712

弁理士 那須 威夫

(74)代理人 100141553

弁理士 鈴木 信彦

(72)発明者 フルサ オレク

スイス 2000 ヌシャテル ケ ジャンルノー 3

(72)発明者 フライ ユルゲン

ドイツ連邦共和国 81671 ミュンヘン ローゼンハイマー シュトラーセ 141エー

(72)発明者 ヴェーバー シュテファン

ドイツ連邦共和国 81671 ミュンヘン ローゼンハイマー シュトラーセ 141エー

審査官 右田 勝則

(56)参考文献 特開平07-272937(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0263307(US,A1)

実公昭47-023004(JP,Y1)

特開2002-252132(JP,A)

特開2014-127637(JP,A)

国際公開第2014/103579(WO,A1)

実公昭52-028132(JP,Y1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01F 5/02

H01F 17/03

H01F 41/00

H01F 41/12