



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/018588**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 007 399.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/028337**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.07.2022**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.01.2024**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **03.04.2025**

(51) Int Cl.: **H01F 5/02 (2006.01)**
H01F 41/06 (2016.01)

(71) Anmelder:
SUMIDA CORPORATION, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Schmid-Dreyer Patent-
und Rechtsanwälte PartG mbB, 80339 München,
DE**

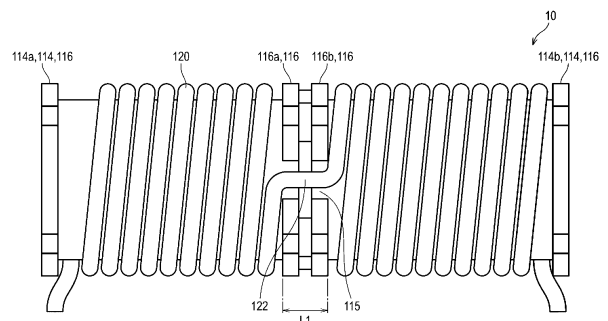
(72) Erfinder:
**Yanai, Yosuke, Natori City, Miyagi, JP; Kuriki,
Hiromitsu, Natori City, Miyagi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SPULE, SPULENKOMPONENTE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SPULE**

(57) Zusammenfassung: Eine Spule (10) weist einen Wicklungsdraht (120), einen ersten Spulenkörper (111) und einen zweiten Spulenkörper (112) auf. Der erste Spulenkörper (111) und der zweite Spulenkörper (112) sind dergestalt nebeneinander angeordnet, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind. Der Wicklungsdraht (120) ist kontinuierlich um den ersten Spulenkörper (111) und den zweiten Spulenkörper (112) gewickelt und geht durch einen Innenraum (130), der zwischen dem ersten Spulenkörper (111) und dem zweiten Spulenkörper (112), die nebeneinander angeordnet sind, eingeschlossen ist, von dem ersten Spulenkörper (111) zu dem zweiten Spulenkörper (112) über. Darüber hinaus weist der Wicklungsdraht (120) in dem Innenraum (130) einen lockeren Abschnitt (121) auf.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spule mit mehreren Spulenkörpern, um die ein Wicklungsdraht kontinuierlich gewickelt ist, eine Spulenkomponente mit der Spule und ein Verfahren zum Herstellen der Spule.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Es gibt Spulenkomponenten, bei denen zwei Spulenkörper (Spulenträger) dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass sie in einer Axialrichtung aneinander ausgerichtet sind, und ein Wicklungsdraht dergestalt kontinuierlich gewickelt ist, dass er von dem einen Spulenkörper zu dem anderen Spulenkörper reicht. Insbesondere wird, nachdem der Wicklungsdraht von einem Ende zu dem anderen Ende eines Spulenkörpers der beiden nebeneinander angeordneten Spulenkörpern gewickelt worden ist, der Wicklungsdraht so, wie er ist, von dem dem anderen Ende zu dem einen Ende des anderen benachbarten Spulenkörpers gewickelt.

[0003] In Bezug auf Techniken dieser Art offenbart das nachstehend beschriebene Patentedokument Nr. 1 eine Induktorkomponente, bei der ein Wicklungsdraht (9 und 10) kontinuierlich um zwei Spulenkörper (21 und 22) gewickelt ist, die dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind. Wie in **Fig. 1B** in Patentedokument Nr. 1 veranschaulicht, wird der Wicklungsdraht (9 und 10) von einem unteren Ende zu einem oberen Ende des Spulenkörpers (21) auf einer Seite (zum Beispiel einer linken Seite) gewickelt, von dem linken Spulenkörper (21) zu dem rechten Spulenkörper (22) geführt, und von einem oberen Ende zu einem unteren Ende des rechten Spulenkörpers (22) gewickelt. Insbesondere wird der Wicklungsdraht (9 und 10), der von dem unteren Ende zu dem oberen Ende des linken Spulenkörpers (21) gewickelt ist, auf einen Kragenabschnitt (24) auf einer oberen Stirnseite des linken Spulenkörpers (21) geführt. Der Wicklungsdraht (9 und 10) wird über den Kragenabschnitt (24) geführt, während er einem Außenumfang der Induktorkomponente folgt, und wird von dem linken Spulenkörper (21) zu dem rechten Spulenkörper (22) geführt, und wird von dem oberen Ende zu dem unteren Ende des rechten Spulenkörpers (22) gewickelt.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

PATENTDOKUMENTE

[0004] Patentedokument Nr. 1: JP 2000 - 182 844 A

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0005] Im Allgemeinen wird eine Wickelvorrichtung verwendet, um einen Wicklungsdraht um einen Spulenkörper zu wickeln. Insbesondere wird eine Walzdrahtzufuhreinheit, wie etwa eine Düse zum Ausgeben eines Walzdrahts in der Wickelvorrichtung, oder ein Spulenkörper, der als Wicklungskern verwendet werden soll, gedreht, um den Walzdraht um einen Außenumfang des Spulenkörpers zu wickeln. Darüber hinaus wird gleichzeitig mit dem Wickeln des Walzdrahts die Walzdrahtzufuhreinheit oder der Spulenkörper in einer Axialrichtung des Spulenkörpers bewegt, um den Wicklungsdraht so zu wickeln, dass der Wicklungsdraht parallele Wicklungen auf dem Spulenkörper bildet.

[0006] In einem Fall, in dem ein Wicklungsdraht kontinuierlich um jeden von zwei Spulenkörpern (21 und 22) gewickelt wird, die dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, wie in Patentedokument Nr. 1, können, wenn der Wicklungsdraht um einen Spulenkörper gewickelt wird, der andere Spulenkörper, der an den einen Spulenkörper angrenzt, und ein Teil einer Wickelvorrichtung, wie etwa eine Walzdrahtzufuhreinheit, einander behindern. Wenn zum Beispiel beim Wickeln Position der Walzdrahtzufuhreinheit der Wickelvorrichtung fixiert sein soll und ein Spulenkörper gedreht wird, so dreht sich mit der Drehung des einen Spulenkörpers der andere Spulenkörper, der dem einen Spulenkörper in einer radialen Richtung benachbart ist, um eine Achse des einen Spulenkörpers und behindert dabei die Walzdrahtzufuhreinheit der Wickelvorrichtung. Auch wenn der Wicklungsdraht gewickelt wird, indem die Walzdrahtzufuhreinheit um die Achse des einen Spulenkörpers bewegt wird, wobei eine Position der Spulenkörper fixiert bleibt, wird die Walzdrahtzufuhreinheit, die sich in einer Umfangsrichtung des einen Spulenkörpers bewegt, durch den anderen benachbarten Spulenkörper behindert. Um derartige Behinderungen zwischen der Walzdrahtzufuhreinheit und den Spulenkörpern zu verhindern, muss zwischen den beiden Spulenkörpern ein Zwischenraum vorgesehen sein, so dass die Walzdrahtzufuhreinheit beim Wickeln des Wicklungsdrahts zwischen den beiden Spulenkörpern hindurchgehen kann. Wenn jedoch zwischen den Spulenkörpern ein Zwischenraum vorgesehen ist, nimmt die Größe der gesamten Spulenkomponente zu. Eine Verkleinerung der Spulenkomponente ohne Vorsehen eines Zwischenraums zwischen den Spulenkörpern erfordert, dass der Wicklungsdraht unter Verwendung eines speziellen Wickelverfahrens gewickelt wird, bei dem Behinderungen zwischen der Walzdrahtzufuhreinheit und den Spulenkörpern vermieden werden, was zu

einer Verringerung der Effizienz beim Wickeln des Wicklungsdrahts führt.

[0007] Die vorliegende Erfindung entstand vor dem Hintergrund des vorstehend beschriebenen Problems gemacht und soll ein Verfahren zum Herstellen eines Spulenkörpers bereitstellen, das Behinderungen zwischen einer Wickelvorrichtung und einem Spulenkörper beim Wickeln eines Wicklungsdrahts verringert und eine hohe Effizienz beim Wickeln eines Wicklungsdrahts und eines Spulenkörpers erzielt, sowie einen Spulenkörper, der eine derartige Herstellung ermöglicht.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt eine Spule bereit, die aufweist: einen Wicklungsdraht; und einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper, die dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, wobei der Wicklungsdraht: kontinuierlich um den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper gewickelt ist; durch einen Innenraum, der zwischen dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper, die nebeneinander angeordnet sind, eingeschlossen ist, von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper geführt ist; und in dem Innenraum einen lockeren Abschnitt aufweist.

[0009] Die vorliegende Erfindung stellt eine Spulenkörperkomponente bereit, die aufweist: die vorstehend beschriebene Spule; und einen Kern, der Magnetstapel aufweist, die in einer Wicklungswellenrichtung des Wicklungsdrahts in den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper eingesetzt sind, wobei der Kern durch Kombinieren mehrerer magnetischer Elemente aufgebaut ist, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen: einen Wickelwellenabschnitt, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist; und einen Flanschabschnitt, der jeweils an einem Endabschnitt und einem anderen Endabschnitt des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers ausgebildet ist und der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt übersteht, wobei der Flanschabschnitt an dem einen Endabschnitt oder der Flanschabschnitt an dem anderen Endabschnitt bei dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper jeweils einen erhabenen Abschnitt auf einer Außenfläche auf einer dem Wickelwellenabschnitt gegenüberliegenden Seite aufweist, und mindestens eines der magnetischen Elemente dergestalt angeordnet ist, dass es von dem Flanschabschnitt des ersten Spulenkörpers zu dem Flanschabschnitt des zweiten Spulenkörpers reicht und der erhabene Abschnitt in einem Umfangsbereich des magnetischen Elements angeordnet ist.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zum Herstellen einer Spule mit einem Wicklungsdraht und einem ersten Spulenkörper und einem zweiten Spulenkörper, die jeweils einen Wickelwellenabschnitt aufweisen, um den der Wicklungsdraht zu wickeln ist, und die nebeneinander angeordnet sind, bereit, wobei das Verfahren zum Herstellen einer Spule umfasst: kontinuierliches Wickeln des Wicklungsdrahts um den Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers und den Wickelwellenabschnitt des zweiten Spulenkörpers in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Wickelwellenabschnitte in einer annähernd linearen Form ausgerichtet sind; und Zusammenklappen und Anordnen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers dergestalt nebeneinander, dass ein Übergangabschnitt in dem Wicklungsdraht, bei dem es sich um einen Längenbereich handelt, der von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper reicht, innen positioniert ist.

[0011] Die Spule gemäß der vorstehend beschriebenen Erfindung kann hergestellt werden, indem ein Wicklungsdraht kontinuierlich in einem Zustand gewickelt wird, in dem zwei Spulenkörper dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, dass sie in einer Axialrichtung in einer annähernd linearen Form ausgerichtet sind, und anschließend die zwei Spulenkörper dergestalt zusammengeklappt und nebeneinander angeordnet werden, dass ihre Axialrichtungen miteinander ausgerichtet werden. Wenn der Wicklungsdraht in einem Zustand gewickelt wird, in dem die zwei Spulenkörper dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, befindet sich kein Spulenkörper in einer radialen Richtung neben einem anderen Spulenkörper, um den der Wicklungsdraht gewickelt wird, und Behinderungen zwischen einer Wickelvorrichtung und den Spulenkörpern können verhindert werden.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0012] Die Spule, die Spulenkörperkomponente und das Verfahren zum Herstellen der Spule gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglichen, dass Behinderungen zwischen einer Wickelvorrichtung und den Spulenkörpern beim Wickeln eines Wicklungsdrahts verringert werden und die Effizienz beim Wickeln eines Wicklungsdrahts erhöht wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Die vorstehend beschriebene Aufgabe sowie weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile werden durch die nachstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele und die folgenden begleitenden Zeichnungen weiter verdeutlicht.

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Spule gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung (jedoch ist ein Wicklungsdraht in der Zeichnung nicht gezeigt).

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Spule gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (jedoch sind ein zweiter Spulenkörper und der Wicklungsdraht, der um den zweiten Spulenkörper gewickelt ist, in der Zeichnung nicht gezeigt).

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf die Spule gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 ist eine Vorderansicht der Spule gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 ist eine Längsschnittansicht eines Schnitts durch die Spule gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel entlang einer strichpunktierter Linie in **Fig. 3** bei Betrachtung in Richtung der Pfeile V-V.

Fig. 6 ist eine Querschnittansicht eines Schnitts durch die Spule gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel entlang einer strichpunktierter Linie in **Fig. 4** bei Betrachtung in Richtung der Pfeile VI-VI.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht der Spule in einem aufgeklappten Zustand gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 8 ist eine Seitenansicht der Spule in einem aufgeklappten Zustand gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel bei Betrachtung von einer Seite, an der eine Ausnehmung ausgebildet ist.

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht einer Spulenkomponente gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht der Spulenkomponente gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (jedoch ist ein Anschlussabschnitt in der Zeichnung nicht gezeigt).

Fig. 11 ist eine Längsschnittansicht der Spulenkomponente gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (jedoch sind ein Wicklungsdraht und ein Anschlussabschnitt in der Zeichnung nicht gezeigt).

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE DER ERFINDUNG

[0014] Verschiedene Bestandteile eines Spulenkörpers und einer Spulenkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung brauchen keine individuellen unabhängigen Einheiten zu sein. Mehrere Bestandteile können auch als ein einzelnes Element ausgebildet sein; ein einzelnes Bestandtelement kann durch mehrere Elemente ausgebildet sein, ein gegebenes Bestandtelement kann einen Teil eines anderen Bestandtelements bilden, ein Teil eines gegebenen Bestandtelements und ein Teil eines

anderen Bestandtelements können einander überlappen, und dergleichen.

[0015] Außerdem kann zwar ein Verfahren zum Herstellen einer Spule gemäß der vorliegenden Erfindung unter Verwendung mehrerer nacheinander beschriebener Schritte beschrieben werden, doch soll die Reihenfolge der Beschreibung eine Reihenfolge oder einen Zeitpunkt zum Ausführen der mehreren Schritte nicht einschränken. Daher kann beim Implementieren des Verfahrens zum Herstellen einer Spule gemäß der vorliegenden Erfindung die Reihenfolge der mehreren Schritte in dem Ausmaß geändert werden, dass eine derartige Änderung nicht im Widerspruch zum Sinngehalt steht, und einige oder alle Zeitpunkte, zu denen die mehreren Schritte ausgeführt werden, können einander überlappen.

[0016] Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. In den jeweiligen Zeichnungen tragen entsprechende Bestandteile gleiche Bezugszeichen, und redundante Beschreibungen sind weggelassen.

[0017] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel können Axialrichtungen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers als Längsrichtung bezeichnet werden, und eine Richtung orthogonal zur Längsrichtung kann als Querrichtung bezeichnet werden. Außerdem kann in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper nebeneinander angeordnet sind, eine Richtung die sowohl zu einer Richtung, in der ein erster Spulenkörper 111 und ein zweiter Spulenkörper 112 nebeneinander angeordnet sind, als auch zu der Längsrichtung orthogonal ist, eine Vorn-hinten-Richtung einer Spule 10 und der Spulenkörper 110 bezeichnet werden. Zum Beispiel stellen eine Richtung, die in **Fig. 5** die Papierfläche durchstoßt, und eine Oben-unten-Richtung der Papieroberfläche in **Fig. 6** die Vorn-hinten-Richtung dar. Ferner wird bei der Spule 10 und den Spulenkörpern 110 in einem zusammengeklappten Zustand eine Seite, die einen überstehenden Bereich und eine Ausnehmung aufweist, als „obere Seite“ bezeichnet, und eine gegenüberliegende Seite wird als „untere Seite“ bezeichnet. Zum Beispiel stellen in **Fig. 5** und **Fig. 11** eine obere Seite der Papieroberfläche die „obere Seite“ und eine untere Seite der Papieroberfläche die „untere Seite“ dar.

Erstes Ausführungsbeispiel

Spule

[0018] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel einer Spule gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0019] Zunächst wird eine Übersicht der Spule 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gegeben.

[0020] Die Spule 10 weist einen Wicklungsdraht 120, einen ersten Spulenkörper 111 und einen zweiten Spulenkörper 112 auf. Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 sind dergestalt nebeneinander angeordnet, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind. Der Wicklungsdraht 120 ist kontinuierlich um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt und geht durch einen Innenraum 130, der zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112, die nebeneinander angeordnet sind, eingeschlossen ist, von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 über. Darüber hinaus weist der Wicklungsdraht 120 in dem Innenraum 130 einen lockeren Abschnitt 121 auf.

[0021] Als Nächstes wird die Spule 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ausführlich beschrieben.

[0022] Die Spule 10 ist eine Komponente, die einen oder mehrere Spulenkörper 110 aufweist, um welche der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel können zwei Spulenkörper 110, um welche der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist, auch als die Spule 10 bezeichnet werden. Der Spulenkörper 110 ist eine Komponente, die als Wickelwelle zu verwenden ist, um welche der Wicklungsdraht 120 gewickelt wird. Der Spulenkörper 110 ist ein längliches Objekt, das in einer Wickelwellenrichtung länglich ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Spule 10 als Spulenkörper 110 den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 auf. Axialrichtungen des ersten Spulenkörpers 111, des zweiten Spulenkörpers 112 und eines später zu beschreibenden Wickelwellenabschnitts 113 stellen eine Richtung dar, in welcher der erste Spulenkörper 111 oder der zweite Spulenkörper 112 verläuft.

[0023] Zwar weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Spulenkörper 110 im Querschnitt eine rechteckige Form auf, jedoch kann der Spulenkörper 110 im Querschnitt alternativ dazu auch eine kreisförmige Form, eine quadratische Form oder eine polygonale Form aufweisen. Zwar ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Spulenkörper 110 ein geradachsiger Spulenkörper, bei dem eine Mittellinie einer Wickelwelle linear ist, jedoch kann der Spulenkörper 110 auch eine nichtlineare Form, wie beispielsweise eine Bogenform, aufweisen. Beispielsweise kann jeder von zwei Spulenkörpern eine halbkreisförmige Form aufweisen, und die beiden Spulenkörper 110 können als Ganzes eine Ringform bilden, wenn die beiden Spulenkörper 110 nebeneinander angeordnet sind. Der Wicklungsdraht

120 ist ein Walzdraht, der um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt ist. Der Wicklungsdraht 120 besteht aus einem metallischen Leiter, wie beispielsweise Kupfer oder Aluminium.

[0024] In diesem Fall bedeutet, dass der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, dass eine Wickelwellenrichtung des einen Spulenkörpers (beispielsweise des ersten Spulenkörpers 111) der beiden Spulenkörper zumindes eine Richtungskomponente aufweist, die der Wickelwellenrichtung des anderen Spulenkörpers (des zweiten Spulenkörpers 112) entspricht. Vorzugsweise weist bei dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 die Wickelwellenrichtung des einen Spulenkörpers eine Richtungskomponente entsprechend der Wickelwellenrichtung des anderen Spulenkörpers auf, die größer ist als eine dazu orthogonale Richtungskomponente. Besonders bevorzugt sind der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander. Eine Axialrichtung des ersten Spulenkörpers 111 und eine Axialrichtung des zweiten Spulenkörpers 112 brauchen jedoch nicht vollständig parallel zueinander zu sein und können einander schneiden oder können sich in einem schrägen Zustand befinden. Nachstehend kann ein Zustand, in dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen wie in **Fig. 1** aneinander ausgerichtet sind, als zusammengeklappter Zustand bezeichnet werden. Während der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper bei einem Wickelschritt in einem Verfahren zum Herstellen einer Spule, das später beschrieben wird, in einer in der Axialrichtung annähernd linearen Form angeordnet sind, wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** gezeigt, kann der solchermaßen angeordnete Zustand als aufgeklappter Zustand bezeichnet werden.

[0025] Wie durch eine strichpunktierte Linie in **Fig. 6** angedeutet, ist der Innenraum 130 ein Raum, der in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 nebeneinander angeordnet sind, zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 eingeschlossen (von diesen umgeben) ist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind an beiden Enden des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 Flanschabschnitte 116 (ein oberer Flanschabschnitt 116 und ein unterer Flanschabschnitt 114), die später beschrieben werden, ausgebildet, und die jeweiligen oberen Flanschabschnitte 116 und die jeweiligen unteren Flanschabschnitte 114 stehen miteinander in Kontakt. Der Innenraum 130 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Raum, der zwischen den oberen Flanschabschnitten

116 und den unteren Flanschabschnitten 114 eingeschlossen ist und auch zwischen den jeweiligen Wickelwellenabschnitten 113 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 eingeschlossen ist.

[0026] Wie in **Fig. 6** gezeigt, weist der Innenraum 130 in der Querrichtung mindestens zwei Öffnungsflächen 131 auf. Die Öffnungsflächen 131 sind virtuelle Flächen, die einen am meisten überstehenden Abschnitt in der Vorn-hinten-Richtung des ersten Spulenkörpers 111 und einen am meisten überstehenden Abschnitt in der gleichen Richtung des zweiten Spulenkörpers 112 verbinden, wenn sich die beiden Spulenkörper 110 in dem zusammengeklappten Zustand befinden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist, wie in **Fig. 6** gezeigt, eine Öffnungsfläche 131 (131a) eine virtuelle Fläche, die eine Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 auf einer Vorderseite (unten auf der Papieroberfläche) des ersten Spulenkörpers 111 und eine Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 auf einer Vorderseite des zweiten Spulenkörpers 112 verbindet, und die andere Öffnungsfläche 131 (131b) ist eine virtuelle Fläche, die eine Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 auf einer Rückseite (oben auf der Papieroberfläche) des ersten Spulenkörpers 111 und eine Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 auf einer Rückseite des zweiten Spulenkörpers 112 verbindet.

[0027] Der Innenraum 130 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist abgegrenzt durch: Seitenflächen des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112, die einander gegenüberliegen; durch die oberen Flanschabschnitte 116 und die unteren Flanschabschnitte 114 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112; und durch die Öffnungsflächen 131 (131a und 131b).

[0028] Wenn die Spulenkörper 110 die Flanschabschnitte 116 nicht aufweisen, erstreckt sich der Innenraum 130 in der Axialrichtung bis zu beiden Enden des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in der Axialrichtung. Der Innenraum 130 erstreckt sich in der Axialrichtung auch dann bis zu beiden Enden des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in der Axialrichtung, wenn die Flanschabschnitte in der Mitte der Axialrichtung statt an Endabschnitten der Spulenkörper 110 ausgebildet sind und der Wicklungsdraht um beide Seiten gewickelt ist.

[0029] Dass der Wicklungsdraht 120 kontinuierlich um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt ist, bedeutet im vorliegenden Falle, dass ein einzelner gemeinsamer Wicklungsdraht 120 um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt ist. Insbesondere sind ein Ende des Wicklungsdrahts 120,

der um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a gewickelt ist, an einem oberen Ende eines ersten Wickelwellenabschnitts 113a (des Wickelwellenabschnitts 113 des ersten Spulenkörpers 111) und ein Ende des Wicklungsdrahts 120, der um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelt ist, an einem oberen Ende eines zweiten Wickelwellenabschnitts 113b (des Wickelwellenabschnitts 113 des zweiten Spulenkörpers 112) miteinander verbunden.

[0030] In diesem Fall wird der Wicklungsdraht 120, der im zusammengeklappten Zustand des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt ist, als Grenzabschnitt 123 bezeichnet. Insbesondere ist der Grenzabschnitt 123 ein Abschnitt des Wicklungsdrahts 120 in einem Längenbereich, der einen Punkt, an welchem sich der um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a Wicklungsdraht 120 an einer oberen Endseite von dem ersten Wickelwellenabschnitt 113a trennt, und einen Punkt, an welchem sich der um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelte Wicklungsdraht 120 an einer oberen Endseite von dem zweiten Wickelwellenabschnitt 113b trennt, miteinander verbindet. Der Grenzabschnitt 123 des Wicklungsdrahts 120 gemäß der vorliegenden Ausführungsform erstreckt sich in einem Längenbereich von einer Position X (siehe **Fig. 6**), an der sich der Wicklungsdraht 120, nachdem er um den ersten Spulenkörper 111 gewickelt ist, von dem ersten Spulenkörper 111 trennt, bis zu einer Position Y (siehe **Fig. 6**), an der der Wicklungsdraht 120 mit dem zweiten Spulenkörper 112 in Kontakt kommt und von da an um den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt ist. Der Grenzabschnitt 123 umfasst einen Übergangsabschnitt 122 (siehe **Fig. 8**), der später beschrieben wird.

[0031] Dass der Wicklungsdraht 120 durch den Innenraum 130 von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt ist, bedeutet, dass zumindest ein Teil des Grenzabschnitts 123 in dem Innenraum 130 vorhanden ist. Insbesondere steht, wie in **Fig. 6** gezeigt, ein Ende des in dem Innenraum 130 vorhandenen Grenzabschnitts 123 durch eine Öffnungsfläche 131a des Innenraums 130 mit der Außenseite des Innenraums 130 in Verbindung, und ein anderes Ende des in dem Innenraum 130 vorhandenen Grenzabschnitts 123 steht durch die andere Öffnungsfläche 131b des Innenraums 130 mit der Außenseite des Innenraums 130 in Verbindung. Ein Teil des Grenzabschnitts 123 kann außerhalb des Innenraums 130 vorhanden sein.

[0032] Ein Teil des Grenzabschnitts 123 umfasst einen gebogenen Teil, wie in **Fig. 2** dargestellt. Zwar ist in **Fig. 6** in der Mitte des Grenzabschnitts 123 ein Querschnitt des Wicklungsdrahts 120 gezeigt, doch liegt dies daran, dass der gebogene

Teil von dem in **Fig. 4** gezeigten Querschnitt nach außen vorsteht. Während der Querschnitt des Wicklungsdrahts 120 schematisch mit einer kreisförmigen Form gezeigt ist, kann der Querschnitt in Wirklichkeit auch eine elliptische Form aufweisen.

[0033] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Wicklungsdraht 120 beispielsweise wie folgt kontinuierlich um die zwei Spulenkörper 110 gewickelt. Der Wicklungsdraht 120 wird bei Betrachtung des ersten Spulenkörpers 111 in Axialrichtung des ersten Spulenkörpers 111 von oben im Uhrzeigersinn von dem unteren Ende zu dem oberen Ende in der axialen Richtung des ersten Spulenkörpers 111 gewickelt. Als nächstes wird der Wicklungsdraht 120 durch den Innenraum 130, der zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper (in **Fig. 4** durch einen Raum zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 von einer entfernten Seite der Papieroberfläche zu einer nahen Seite der Papieroberfläche) eingeschlossen ist, zu dem oberen Ende des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b geführt. Als nächstes wird der Wicklungsdraht 120 bei Betrachtung des zweiten Spulenkörpers 112 von oben im Uhrzeigersinn von dem oberen Ende zu dem unteren Ende des zweiten Spulenkörpers 112 entgegen dem Uhrzeigersinn um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelt.

[0034] Eine Wicklungsrichtung des Wicklungsdrahts 120 ist nicht auf diese Richtungen beschränkt. Beispielsweise kann der Wicklungsdraht 120 bei Betrachtung des ersten Spulenkörpers 111 von oben auch entgegen dem Uhrzeigersinn um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a gewickelt werden, und der Wicklungsdraht 120 kann bei Betrachtung des zweiten Spulenkörpers 112 von oben auch im Uhrzeigersinn um den zweiten Wickelwellenabschnitt gewickelt werden.

[0035] Sodann wird eine Spulenkompone 100 mit einer geschlossenen Magnetkreisstruktur erhalten, indem ein Kern 140 (ein U-Kern 142 und ein I-Kern 143), der später beschrieben wird, an der Spule 10 angebracht wird. Bei der Spulenkompone 100 verläuft eine Linie einer Magnetkraft, die durch eine Spule erzeugt wird, durch den Kern und bildet eine Schleife. Durch derartiges Wickeln des Wicklungsdrahts 120, dass Wicklungsrichtungen des Wicklungsdrahts 120 in dem ersten Wickelwellenabschnitt 113a und dem zweiten Wickelwellenabschnitt 113b einander entgegengesetzte Richtungen sind, wenn die Spule 10 von einer gleichen Seite (beispielsweise von oben) betrachtet wird, ergibt sich die Spulenkompone 100, bei welcher der Wicklungsdraht 120 stets in einer gleichen Richtung relativ zu einer Richtung der Linie der Magnetkraft gewickelt ist.

[0036] In diesem Fall ist ein lockerer Abschnitt 121 ein teilweise Längsbereich des Wicklungsdrahts 120 in dem Grenzabschnitt 123 oder in dessen Nähe, und es handelt sich bei dem lockeren Abschnitt 121 um einen Bereich, in dem der Wicklungsdraht 120 lockerer ist als in anderen Längsbereichen des Wicklungsdrahts 120, die um einen mittleren Abschnitt der Wickelwellenabschnitte 113 oder in dessen Nähe gewickelt sind. Ein konkretes Beispiel für den lockeren Abschnitt 120 ist ein Längsbereich des Wicklungsdrahts 120, der auf eine der folgenden Weisen ausgebildet ist: ein Abschnitt, in dem auf den Wicklungsdraht 120 im Grenzabschnitt 123 oder in der Nähe davon eine niedrigere Spannung ausgeübt wird als auf den um ein unteres Ende des Wickelwellenabschnitts 133 gewickelten Wicklungsdraht 120; der Randabschnitt 123, in dem der Wicklungsdraht 120 keine geradlinige Form aufweist; und ein Abschnitt, in dem ein Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120 größer ist als in einem um ein unteres Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelten Abschnitt des Wicklungsdrahts 120. Hierbei bezieht sich „Wicklungsdraht 120, der um ein unteres Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist“, beispielsweise auch auf den Wicklungsdraht 120, der um einen mittleren Abschnitt des ersten Wickelwellenabschnitts 113a oder des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b oder in dessen Nähe gewickelt ist.

[0037] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, weist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Grenzabschnitt 123 keine geradlinige Form auf und umfasst einen gebogenen Teil. Insbesondere weist der Grenzabschnitt 123 entsprechend der Länge des später beschriebenen Übergangabschnitts 122 eine Überlänge auf, und der Wicklungsdraht 120 im Bereich der Überlänge ist in der Mitte des Grenzabschnitts 123 zurückgebogen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bildet der Grenzabschnitt 123 den lockeren Abschnitt 121 aus.

[0038] Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Aspekt gezeigt ist, bei dem nur der Grenzabschnitt 123 zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 den lockeren Abschnitt 121 bildet, ist der lockere Abschnitt 121 nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann auch ein Abschnitt des Wicklungsdrahts 120, der um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt ist, den lockeren Abschnitt 121 bilden oder dazu beitragen. So kann sich aufgrund dessen, dass der Grenzabschnitt 123 eine Überlänge aufweist, beispielsweise der Wicklungsdraht 120 an einer oberen Endseite des ersten Wickelwellenabschnitts 113a oder des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b in einer radialen Richtung lockern. In diesem Fall ist die radiale Richtung eine Richtung radial von einer axialen Mitte in Richtung eines Umfangsrandes des Spulenkörpers 110.

Nachstehend wird die oben beschriebene Richtung auch dann als radiale Richtung bezeichnet, wenn die Querschnitte der Wickelwellenabschnitte 113 und der Flanschabschnitte 116 polygonale Formen anstelle von kreisförmigen Formen sind.

[0039] Wenn das Lockern des Wicklungsdrahts bewirkt, dass der Wicklungsdraht 120, der um das obere Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, mit einer niedrigeren Spannung gewickelt ist als der Wicklungsdraht 120, der um den mittleren Abschnitt des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, ist der partielle Längenbereich des Wicklungsdrahts 120 mit der niedrigeren Spannung auch Teil des lockeren Abschnitts 121. In diesem Fall kann der Wicklungsdraht 120, der Teil des lockeren Abschnitts 121 ist und um den Wickelwellenabschnitt 113 gewickelt ist, mit dem Wickelwellenabschnitt 113 in Kontakt stehen oder nicht. Wenn das Lockern des Wicklungsdrahts bewirkt, dass der Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120, der um das obere Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, größer ist als ein Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120, der um den mittleren Abschnitt des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, ist darüber hinaus auch der Wicklungsdraht 120, der mit einem größeren Wicklungsdurchmesser als im mittleren Abschnitt des Wickelwellenabschnitts 113 um den Wickelwellenabschnitt 113 gewickelt ist, Teil des lockeren Abschnitts 121.

[0040] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der lockere Abschnitt 121 in Bezug auf eine Verlaufsrichtung des Wicklungsdrahts 120 verbogen. Insbesondere ist der lockere Abschnitt 121 um einen Winkel verbogen, um den sich der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 bei dem später beschriebenen Zusammenklappen gegeneinander drehen. Wenn beispielsweise der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in einem aufgeklappten Zustand bei dem Zusammenklappen um 180 Grad zusammenklappt werden, so dass der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 nebeneinander angeordnet werden, ist der lockere Abschnitt 121 um 180 Grad verbogen.

[0041] Wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 aus dem aufgeklappten Zustand zusammengeklappt werden, wird auch der später beschriebene Übergangsabschnitt 122 zurückgebogen. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Übergangsabschnitt 122 (siehe **Fig. 8**) in einem zusammengeklappten Zustand eine zurückgebogene Form auf. Dies liegt daran, dass aufgrund dessen, dass eine Drehrichtung, die auf den Wicklungsdraht 120 wirkt, während der lockere Abschnitt 121 versucht, sich der Verdrehung zu widersetzen, und eine Drehrichtung, die wirkt, wenn der Übergangsabschnitt 122 mit der zurückgebogenen Form versucht,

wieder eine lineare Form anzunehmen, entgegengesetzte Richtungen sind, der Übergangsabschnitt 122 mit der zurückgebogenen Form daran gehindert wird, eine lineare Form einzunehmen. Auf diese Weise kann aufgrund dessen, dass der lockere Abschnitt 121 verbogen ist, der später beschriebene Übergangsabschnitt 122 ohne Weiteres in einer zurückgebogenen Form gehalten werden. Dementsprechend kann verhindert werden, dass sich der um den Wickelwellenabschnitt 122 gewickelte Wicklungsdraht 120, der die dem Übergangsabschnitt 122 entsprechenden Überlänge aufweist, lockern kann.

[0042] Aufgrund dessen, dass der Wicklungsdraht 120 verbogen ist, kann der Grenzabschnitt 123 eine annähernd lineare Form annehmen, und die Spannung des Wicklungsdrahts 120, der um das obere Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, kann gleich der Spannung des Wicklungsdrahts 120 werden, der um den mittleren Abschnitt des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist, oder es kann verhindert werden, dass der Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120 größer wird als der Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120, der um den mittleren Abschnitt des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt ist. In diesem Fall wird der partielle Längenbereich, in dem der Wicklungsdraht 120 verbogen ist, als der lockere Abschnitt 121 angesehen.

[0043] Vorzugsweise handelt es sich unabhängig davon, ob er verbogen ist oder nicht, bei dem lockeren Abschnitt 121 des Wicklungsdrahts 120 am oberen Ende des Wickelwellenabschnitts 113 um einen Abschnitt, auf den eine niedrigere Spannung ausgeübt wird als auf den um ein unteres Ende des Wickelwellenabschnitts 133 gewickelten Wicklungsdraht 120; um den Grenzabschnitt 123, in dem der Wicklungsdraht 120 keine geradlinige Form aufweist; oder um einen Abschnitt, in dem ein Wicklungsdurchmesser des Wicklungsdrahts 120 größer ist als in einem um ein unteres Ende des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelten Abschnitt des Wicklungsdrahts 120.

[0044] Dank dessen, dass der Wicklungsdraht 120 den lockeren Abschnitt 121 und einen Abschnitt aufweist, der von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt ist und eine Überlänge aufweist, kann die Spule 10 durch ein Herstellungsverfahren hergestellt werden, bei dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in den aufgeklappten Zustand gebracht werden und der Wicklungsdraht 120 kontinuierlich gewickelt wird, wie es später beschrieben wird.

[0045] Außerdem kann dank dessen, dass der Wicklungsdraht 120 von dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 durch den Innenraum 130 verläuft, die Spule 10 durch ein später zu beschreibendes Herstellungsverfahren herge-

stellt werden, bei dem der Wicklungsdraht 120 im aufgeklappten Zustand in derselben Richtung kontinuierlich um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt wird.

[0046] Dank dessen, dass ein Teil des lockeren Abschnitts 121 in dem Innenraum 130 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 angeordnet ist, wird verhindert, dass der lockere Abschnitt 121 zur Außenseite der Spule 10 austritt. Dementsprechend kann eine Situation vermieden werden, bei welcher der lockere Abschnitt 121 durchtrennt wird oder sich abnutzt und die Leistung der Spulenkompone 100 abfällt und der Isolationsabstand unerwartet abnimmt.

[0047] Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 weisen jeweils den Wickelwellenabschnitt 113 auf, um den der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist. Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 weisen jeweils einen überstehenden Bereich auf, der an einem Endabschnitt des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 verläuft.

[0048] Der Wickelwellenabschnitt 113 bezeichnet einen Abschnitt des ersten Spulenkörpers 111 oder des zweiten Spulenkörpers 112, um den der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist. Wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 jeweils den überstehenden Bereich, wie beispielsweise den später beschriebenen Flanschabschnitt 116, aufweisen, ist der Wickelwellenabschnitt 113 ein Bereich, der in der Axialrichtung weiter von dem überstehenden Bereich, wie beispielsweise dem Flanschabschnitt 116, aus zur Mitte hin angeordnet ist. Wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 an beiden Endabschnitten die Flanschabschnitte 116 (den oberen Flanschabschnitt 116 und den unteren Flanschabschnitt 114) aufweisen, ist jeweils der Wickelwellenabschnitt 113 ein Bereich, der zwischen dem oberen Flanschabschnitt 116 und dem unteren Flanschabschnitt 114 eingeschlossen ist.

[0049] Der überstehende Bereich bezeichnet einen Bereich, der einen Überstand aufweist, der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt 113 übersteht, und der den Wickelwellenabschnitt 113 in einer Umfangsrichtung desselben umgibt und den Überstand aufweist. Zwar ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der überstehende Bereich an den Spitzen des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 ausgebildet, jedoch kann der überstehende Bereich an einer beliebigen Zwischenposition entlang der Länge des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in der Axialrichtung ausgebildet sein. Zwar ist in dem vorliegenden Aus-

führungsbeispiel ein Aspekt gezeigt, bei dem ein gesamter Bereich des überstehenden Bereichs ein Überstand ist, wie in **Fig. 1** gezeigt, oder mit anderen Worten ein Aspekt, bei dem der überstehende Bereich der später beschriebene Flanschabschnitt 116 ist, jedoch ist der überstehende Bereich nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann ein Überstand nur in einem Teil des überstehenden Bereichs bereitgestellt sein, und der überstehende Bereich, bei dem es sich nicht um den Überstand handelt, kann mit einer Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 kontinuierlich sein. Alternativ dazu kann der überstehende Bereich mehrere Überstände aufweisen.

[0050] Der überstehende Bereich (obere Flanschabschnitt 116) weist eine Ausnehmung 115 auf, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts 113 zurückgesetzten Form ausgebildet ist. Die Ausnehmung 115 ist an dem Überstand des überstehenden Bereichs bereitgestellt und bildet einen Abschnitt des oberen Flanschabschnitts 116, der die zurückgesetzte Form ausbildet. Der Wicklungsdraht 120 wird bei dem später beschriebenen Wickelschritt des Wicklungsdrahts 120 durch die Ausnehmung 115 geführt.

[0051] Eine Höhe in der radialen Richtung der Ausnehmung 115 über der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 braucht nur geringer zu sein als eine Höhe des Überstands des überstehenden Bereichs. Die Höhe kann höher als die Höhe der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 oder gleich der Höhe der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 sein. Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 sind dergestalt angeordnet, dass mindestens ein Teil der jeweiligen Ausnehmungen 115 innen zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 angeordnet ist. Dass mindestens ein Teil der Ausnehmungen 115 innen zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 angeordnet ist, bedeutet in diesem Fall, dass mindestens ein Teil einer Öffnung der Ausnehmung 115 zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 eingeschlossen ist. In einem Fall, in dem die Ausnehmung 115 nicht in dem überstehenden Bereich ausgebildet ist, ist die Öffnung der Ausnehmung 115 ein virtueller Umfangsrand des überstehenden Bereichs.

[0052] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel liegen die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 einander gegenüber. Mit anderen Worten sind die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 in der Axialrichtung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers

112 auf einer gleichen Höhe bereitgestellt und liegen einander in der Umfangsrichtung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 gegenüber, und bei Betrachtung von der Oberseite der Spule 10 aus sind die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 miteinander verbunden. Die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 sind jedoch nicht darauf beschränkt und brauchen einander nicht gegenüberzuliegen. Mit anderen Worten können die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 auch in der Umfangsrichtung oder der Axialrichtung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 gegeneinander verschoben bereitgestellt sein.

[0053] Dadurch, dass der überstehende Bereich und die Ausnehmung 115 in dem überstehenden Bereich bereitgestellt sind, wird eine Struktur realisiert, die es ermöglicht, bei dem später beschriebenen Verfahren zum Herstellen der Spule 10 den Wickelschritt auszuführen. Mit anderen Worten kann bei dem Wickelschritt durch Führen des Wicklungsdrahts 120 durch die jeweiligen Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in dem aufgeklappten Zustand der Wicklungsdraht 120 (der später beschriebene Übergangsabschnitt 122), der von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 verläuft, positioniert werden. Dementsprechend kann in dem Zusammenklappschritt, bei dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammengeklappt werden, so dass sie nebeneinander angeordnet werden, vermieden werden, dass sich der Wicklungsdraht 120 transversal verschiebt, und es kann eine Struktur realisiert werden, die es ermöglicht, den Zusammenklappschritt, bei dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammengeklappt werden, so durchzuführen, dass der Übergangsabschnitt 122 innen positioniert wird.

[0054] Eine Breite (Abmessung in Umfangsrichtung) der Ausnehmungen 115 kann eine schmale Breite sein, die fast gleich groß ist wie der Außendurchmesser des Wicklungsdrahts 120, oder eine Länge, die größer ist als der Außendurchmesser des Wicklungsdrahts. Um bei dem Zusammenklappschritt eine transversale Verschiebung des Wicklungsdrahts 120 zu verhindern, kann eine Breite der Ausnehmungen 115 zu einer Länge gewählt werden, die gleich oder kleiner ist als ein Viertel einer Länge eines gesamten Umfangs des überstehenden Bereichs. Um eine transversale Verschiebung des Wicklungsdrahts 120 besser zu verhindern, kann darüber hinaus die Breite der Ausnehmungen 115 gleich oder kleiner als das Doppelte des Außendurchmessers des Wicklungsdrahts 120 gewählt

werden. Um eine transversale Verschiebung des Wicklungsdrahts 120 zu verhindern, kann eine Tiefe der Ausnehmungen 115 in der radialen Richtung des Wickelwellenabschnitts 113 zu einer Länge gewählt werden, die gleich oder größer ist als ein Durchmesser eines Querschnitts des Wicklungsdrahts 120.

[0055] Darüber hinaus kann durch Bereitstellen des überstehenden Bereichs eine Situation vermieden werden, bei welcher der Wicklungsdraht 120 sich an dem Überstand verfängt und zu einer dem Wickelwellenabschnitt 113 gegenüberliegende Seite des überstehenden Bereichs hin lose wird. Wenn in dem überstehenden Bereich mehrere Überstände bereitgestellt sind, kann vorteilhaft an mehreren Stellen verhindert werden, dass der Wicklungsdraht 120 lose wird.

[0056] Der lockere Abschnitt 121 weist eine Länge auf, die es dem Wicklungsdraht 120 ermöglicht, von dem ersten Spulenkörper 111 durch die Ausnehmungen 115 hindurch zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt zu werden, wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen (obere Flanschabschnitte 116), miteinander in Kontakt gebracht sind, wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellt. Dass der Wicklungsdraht 120 durch die Ausnehmungen 115 geführt ist bedeutet, dass der Wicklungsdraht 120 so angeordnet ist, dass er die Richtung schneidet, in welcher der überstehende Bereich verläuft, und auf einer Fläche, in welcher der überstehende Bereich verläuft, ein Teil des Wicklungsdrahts 120 von den Ausnehmungen 115 umschlossen ist.

[0057] Genauer gesagt ist die Länge des lockeren Abschnitts 121 gleich groß wie oder größer als eine Summe aus einer Höhe eines Bodens der Ausnehmung 115 über einer Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 in dem ersten Spulenkörper 111, einer Höhe eines Bodens der Ausnehmung 115 in dem zweiten Spulenkörper 112 und einem Abstand L1 (siehe **Fig. 8**) von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112, wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind. In diesem Fall bedeutet die Höhe des Bodens der Ausnehmung 115 über der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 eine Höhe eines tiefsten Abschnitts der Ausnehmung 115 über der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 in der radialen Richtung. Außerdem bedeutet der Abstand von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112, wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den über-

stehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind, einen Abstand, der Punkte an einer Seite des jeweiligen Wickelwellenabschnitts 113 der jeweiligen Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 miteinander verbindet.

[0058] Da in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Höhe der Ausnehmung 115 gleich groß ist wie die Höhe der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113, sind die Höhe der Ausnehmung 115 über der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 in dem ersten Spulenkörper 111 und die Höhe der Ausnehmung 115 in dem zweiten Spulenkörper 112 im Wesentlichen null.

[0059] Wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 vertikal hintereinander angeordnet sind, wie in **Fig. 7** gezeigt, stehen die jeweiligen Ausnehmungen 115 miteinander in Verbindung. In diesem Fall bedeutet der Abstand von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 einen Abstand von einer Innenfläche des oberen Flanschabschnitts 116a (einer Fläche an einer Seite des Wickelwellenabschnitts 113 in dem Flanschabschnitt 116) in dem ersten Spulenkörper 111 zu einer Innenfläche des oberen Flanschabschnitts 116b in dem zweiten Spulenkörper 112. Mit anderen Worten umfasst der Abstand von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 Dicken der oberen Flanschabschnitte 116 (116a und 116b) des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 und eine Länge zwischen dem oberen Flanschabschnitt 116a des ersten Spulenkörpers 111 und dem oberen Flanschabschnitt 116b des zweiten Spulenkörpers 112.

[0060] Bei dem später beschriebenen Wickelschritt nehmen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 den aufgeklappten Zustand ein, und beispielsweise wird der Wicklungsdraht 120 um den ersten Spulenkörper 111 gewickelt und dann von dem ersten Spulenkörper 111 durch die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt und um den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt.

[0061] Wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in den zusammengeklappten Zustand überführt werden, wird der Übergangabschnitt 122, bei dem es sich um den Wicklungsdraht 120 handelt, der in dem aufgeklappten Zustand zwischen der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 angeordnet ist, zu einem Teil des lockeren Abschnitts 121. Mit anderen Worten kann dank dessen, dass der lockere

Abschnitt 121 zumindest eine Länge aufweist, die es dem lockeren Abschnitt 121 ermöglicht, in dem aufgeklappten Zustand von dem ersten Spulenkörper 111 durch die Ausnehmungen 115 hindurch zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt zu werden, die Spule 10 durch das später beschriebene Verfahren zum Herstellen der Spule 10 hergestellt werden.

[0062] Genauer gesagt wird der Wicklungsdraht 120, der in dem aufgeklappten Zustand um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a gewickelt ist, in der radialen Richtung von der Umfangsfläche des ersten Wickelwellenabschnitts 113a nach oben über die Ausnehmung 115 geführt, geht von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 über, und wird von der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 nach unten zu der Umfangsfläche des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b geführt und wird um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelt. Da in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Höhe des Bodens der Ausnehmung 115 null ist, wird der Wicklungsdraht 120, der um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a gewickelt ist, in der radialen Richtung von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 geführt, ohne bei dem Flanschabschnitt 116a nach oben geführt zu werden, und wird so, wie er ist, um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelt.

[0063] Der lockere Abschnitt 121 weist eine Länge auf, die gleich groß wie oder größer als eine Summe aus einer Höhe des Bodens der Ausnehmung 115 über einer Umfangsfläche des ersten Wickelwellenabschnitts 113a, einer Höhe des Bodens der Ausnehmung 115 über einer Umfangsfläche des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b und einem Abstand von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 ist. Dementsprechend kann der Wicklungsdraht 120 bei dem Wickelschritt von der Umfangsfläche des ersten Wickelwellenabschnitts 113a nach oben über die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 geführt werden, zwischen den Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 hindurchgehen und von der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 nach unten zu der Umfangsfläche des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b geführt werden.

[0064] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt ist, ist der überstehende Bereich gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Flanschabschnitt 116, der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt 113 des ersten Spulenkörpers 111 oder des zweiten Spulenkörpers 112 übersteht. Der Flanschabschnitt 116 bezeichnet einen Abschnitt, der von der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 ungefähr um den

gesamten Umfang des überstehenden Bereichs übersteht. Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Aspekt gezeigt ist, bei dem der Flanschabschnitt 116 mit Ausnahme der Ausnehmung 115 entlang des gesamten Umfangs des überstehenden Bereichs übersteht, ist der Flanschabschnitt 116 nicht darauf beschränkt. Ein Teil des Flanschabschnitts 116 braucht nicht überzustehen und kann mit der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 kontinuierlich sein. Mit anderen Worten kann der Flanschabschnitt 116 eine oder mehrere Ausnehmungen 115 aufweisen.

[0065] Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Flanschabschnitt 116 in einem rechten Winkel in Bezug auf die Axialrichtung übersteht, ist der Flanschabschnitt 116 nicht darauf beschränkt.

[0066] Der Wicklungsdraht 120 verläuft näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als eine Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116 von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine gesamte Länge des Grenzabschnitts 123 näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als die Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116a angeordnet. Mit anderen Worten trennt sich der Wicklungsdraht 120 von dem ersten Wickelwellenabschnitt 113a näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als die Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116a, verläuft durch den Innenraum 130, der näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als die Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116 angeordnet ist, kommt näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als die Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116b mit dem zweiten Wickelwellenabschnitt 113b in Kontakt und ist von dort aus weitergewickelt. Anstelle des vorliegenden Ausführungsbeispiels kann ein Teil des lockeren Abschnitts 121 auf einer dem Wickelwellenabschnitt 113 gegenüberliegenden Seite des Flanschabschnitts 116 angeordnet sein. Wenn beispielsweise der lockere Abschnitt 121 lang ist, kann ein Teil des lockeren Abschnitts 121 über den oberen Flanschabschnitt 116 überstehen.

[0067] Mit dem oberen Flanschabschnitt 116, bei dem ungefähr ein gesamter Umfang des überstehenden Bereichs übersteht, wird ermöglicht, dass der Wicklungsdraht 120, der dazu neigt, sich zu einer Außenseite in der Axialrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 hin zu lockern, in geeigneter Weise ungefähr um den gesamten Umfang zurückgehalten wird. Eine Höhe des Flanschabschnitts 116 in der radialen Richtung ist eine ausreichende Höhe, um den Wicklungsdraht 120 zurückzuhalten. Insbesondere ist es bevorzugt, dass die Höhe des Flanschabschnitts 116 gleich groß wie oder größer als ein Durchmesser des Querschnitts des Wicklungsdrahts 120 gewählt wird.

[0068] Darüber hinaus ist die Ausnehmung 115 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein eingekerbter Abschnitt des Flanschabschnitts 116, der durch Einkerbungen des Flanschabschnitts 116 bereitgestellt wird. Da der Flanschabschnitt 116 mit einem eingekerbten Abschnitt versehen ist, kann der lockere Abschnitt 121 des Wicklungsdrahts 120 kürzer gemacht werden als in einem hypothetischen Fall, bei dem der Flanschabschnitt 116 nicht mit einem eingekerbten Abschnitt versehen ist und ein gesamter Umfangsbereich des überstehenden Bereichs über die Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 übersteht. Wenn der Flanschabschnitt 116 keinen eingekerbten Abschnitt aufwies, müsste beispielsweise der Wicklungsdraht 120, der um die Umfangsfläche des ersten Wickelwellenabschnitts 113a gewickelt worden ist, hoch zu dem oberen Flanschabschnitt 116a des ersten Spulenkörpers 111 geführt werden, zu dem oberen Flanschabschnitt 116b des zweiten Spulenkörpers 112 geführt werden und von dem oberen Flanschabschnitt 116b des zweiten Spulenkörpers 112 nach unten zu der Umfangsfläche des zweiten Wickelwellenabschnitts 113b geführt werden, so dass für den lockeren Abschnitt 121 eine Länge erforderlich wäre, die die Höhen der oberen Flanschabschnitte 116 (116a und 116b) mit berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund bewirkt der eingekerbte Abschnitt des oberen Flanschabschnitts 116, dass die Höhe des oberen Flanschabschnitts 116 dort, wo der Wicklungsdraht 120 geführt wird, verringert ist oder null ist, so dass die Länge des lockeren Abschnitts 121, die erforderlich ist, um von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt zu werden, verringert werden kann.

[0069] Darüber hinaus kann dadurch, dass bewirkt wird, dass eine gesamte Länge des Grenzabschnitts 123 von dem ersten Spulenkörper 111 näher bei dem Wickelwellenabschnitt 113 als die Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt ist, eine Situation vermieden werden, bei welcher der lockere Abschnitt 121 unerwartet zu der Außenseite der Spulenkörperkomponente übersteht und der Wicklungsdraht in dem lockeren Abschnitt 121 beschädigt oder durchtrennt wird.

[0070] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 3** gezeigt, weisen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 konkav-konvexe Eingriffsabschnitte 118 auf, die in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, ineinander eingreifen. Der konkav-konvexe Eingriffsabschnitt 118 bezieht sich auf eine Kombination von zumindest einem Paar aus einem konkaven Eingriffsabschnitt 118a (siehe **Fig. 2**) und einem konvexen Eingriffsabschnitt 118b (siehe **Fig. 2**). Der konkave Eingriffsabschnitt 118a und der konvexe Eingriffsabschnitt 118b sind

auf jeweiligen Seiten bereitgestellt, mit welchen sich der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in dem zusammengeklappten Zustand des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 einander gegenüberliegen. Der konvexe Eingriffsabschnitt 118b ist derart bereitgestellt, dass er in der radialen Richtung übersteht. Der konkave Eingriffsabschnitt 118a weist eine zurückgesetzte Form auf, die dem konvexen Eingriffsabschnitt 118b entspricht und in einer radialen Richtung von dem Umfangsrand des ersten Spulenkörpers 111 oder des zweiten Spulenkörpers 112 zurückgesetzt ist. Dementsprechend greifen der konkave Eingriffsabschnitt 118a und der konvexe Eingriffsabschnitt 118b in dem zusammengeklappten Zustand ineinander ein.

[0071] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Form des konvexen Eingriffsabschnitts 118b eine Form, die sich nach vorn hin monoton verengt. Beispiele für die Formen des konvexen Eingriffsabschnitts 118b und des konkaven Eingriffsabschnitts 118a umfassen eine halbkreisförmige Form und eine dreieckige Form.

[0072] Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 umfassen jeweils entweder den konkaven Eingriffsabschnitt 118a oder den konvexen Eingriffsabschnitt 118b. Mit anderen Worten weisen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammen ein oder mehrere Paare der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 auf.

[0073] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Flanschabschnitte 116 (oberer Flanschabschnitt 116 und unterer Flanschabschnitt 114) an beiden Enden des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt, wie später beschrieben wird. Darüber hinaus stehen, wenn sich der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in dem zusammengeklappten Zustand befinden, die oberen Flanschabschnitte 116 und die unteren Flanschabschnitte 114 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 jeweils miteinander in Kontakt. Zwar sind der konkave Eingriffsabschnitt 118a oder der konvexe Eingriffsabschnitt 118b auf zueinander benachbarten Seiten in dem oberen Flanschabschnitt 116 und dem unteren Flanschabschnitt 114 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt, jedoch sind der konkave Eingriffsabschnitt 118a oder der konvexe Eingriffsabschnitt 118b nicht darauf beschränkt. Die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 können auch in den Wickelwellenabschnitten 113 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt sein. Wenn beispielsweise ein Überstand, wie etwa ein Flansch, in der Mitte des Wickelwellenabschnitts 113 bereitgestellt ist, wie in einer später beschriebenen Modifikation, können die konkav-kon-

vexen Eingriffsabschnitte 118 an den Flanschen des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt sein. Darüber hinaus kann, wenn es einen Abschnitt gibt, der von der Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts 113 an einer Außenseite in der Axialrichtung des Flanschabschnitts 116 übersteht, der konkav-konvexe Eingriffsabschnitt 118 in dem überstehenden Abschnitt bereitgestellt sein.

[0074] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der konkave Eingriffsabschnitt 118a oder der konvexe Eingriffsabschnitt 118b jeweils in dem oberen Flanschabschnitt 116 und dem unteren Flanschabschnitt 114 in dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 bereitgestellt. Insbesondere sind in dem oberen Flanschabschnitt 116 zwei Paare der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 bereitgestellt, und der untere Flanschabschnitt 114 ist auch mit zwei Paaren der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 versehen. Insbesondere weist jeder Flanschabschnitt 116 jeweils einen von dem konkaven Eingriffsabschnitt 118a und dem konvexen Eingriffsabschnitt 118b auf.

[0075] Der konkav-konvexe Eingriffsabschnitt 118 kann nur in dem oberen Flanschabschnitt 116 oder dem unteren Flanschabschnitt 114 bereitgestellt sein oder kann sowohl in dem oberen Flanschabschnitt 116 als auch dem unteren Flanschabschnitt 114 bereitgestellt sein. Darüber hinaus kann nur ein Paar der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 oder können mehrere Paare der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 zwischen Flanschabschnitten (116a und 114a) des ersten Spulenkörpers 111 und den Flanschabschnitten (116b und 114b) des zweiten Spulenkörpers 112, die miteinander in Kontakt stehen, bereitgestellt sein.

[0076] Aufgrund des Ineinandergreifens des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 mittels der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 wird verhindert, dass sich der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in einer Querrichtung in Bezug auf eine Eingriffsrichtung der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 gegeneinander verschieben. Dementsprechend kann die Spulenkörperkomponente 100 einfach in einer stabilen Weise montiert werden.

[0077] Darüber hinaus können, da der konvexe Eingriffsabschnitt 118b eine Form aufweist, die sich nach vorn hin monoton verengt, wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 aus dem aufgeklappten Zustand in den zusammengeklappten Zustand zusammengeklappt werden, die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 ineinander eingreifen, ohne dass der konkave Eingriffsabschnitt

118a und der konvexe Eingriffsabschnitt 118b einander behindern.

[0078] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 eine gleiche Form auf, einschließlich der Formen des konkav-konvexen Eingriffsabschnitts 118 und eines später beschriebenen erhabenen Abschnitts 117. Insbesondere sind Positionen, an denen die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 ausgebildet sind, derart gewählt, dass die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 gleich weit von einer Mitte der betreffenden Seite des Flanschabschnitts 116 entfernt sind, an der die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 ausgebildet sind. Darüber hinaus sind der konkave Eingriffsabschnitt 118a, der konvexe Eingriffsabschnitt 118b und der erhabene Abschnitt 117 in dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 an Positionen und in Formen ausgebildet, die zueinander rotationssymmetrisch sind, wenn die Spule 10 in einer Längsrichtung in dem zusammengeklappten Zustand betrachtet wird.

[0079] Dementsprechend können der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 mit der gleichen Herstellungsausrüstung hergestellt werden, und die Produktivität beim Herstellen der Spule 10 kann verbessert werden.

Spulenkompone

[0080] Als Nächstes wird die Spulenkompone 100 mit der Spule 10 beschrieben.

[0081] Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht der Spulenkompone 100, und Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht der Spulenkompone 100 aus einem anderen Blickwinkel. Fig. 11 ist eine Längsschnittansicht der Spulenkompone 100.

[0082] Die Spulenkompone 100 weist den Kern 140 auf, der durch Kombinieren der vorstehend beschriebenen Spule 10 mit mehreren magnetischen Elementen aufgebaut ist. Wie in Fig. 11 dargestellt, weist der Kern 140 Magnetschenkel 141 auf, die in einer Wicklungswellenrichtung des Wicklungsdrahts 120 in den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 eingesetzt sind. In diesem Fall bezieht sich die Spulenkompone 100 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auf eine Komponente, die die Spule 10 aufweist, wenn sie verwendet wird. Mögliche Anwendungen sind jedoch nicht beschränkt. Der Kern 140 besteht aus mindestens zwei magnetischen Elementen, und die magnetischen Elemente sind unter Verwendung eines magnetischen Materials, wie beispielsweise Ferrit, urgeformt. Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Kern 140 aus dem U-Kern 142 mit einer U-Form und dem I-Kern 143 mit einer I-Form

besteht, ist der Kern 140 nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann der Kern aus zwei U-förmigen Kernen bestehen.

[0083] Der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 sind mit Einführlöchern in der Axialrichtung versehen, und ein jeweiliges Ende des U-Kerns 142 ist in entsprechende Einführlöcher 119 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 eingesetzt.

[0084] Wie oben beschrieben ist, umfassen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 jeweils den Wickelwellenabschnitt 113, um den der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist, und die Flanschabschnitte (116 und 114), die an einem Endabschnitt und einem anderen Endabschnitt des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 ausgebildet sind und die in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt 113 überstehen. Der obere Flanschabschnitt 116 weist die Ausnehmung 115 auf.

[0085] Der jeweilige Flanschabschnitt 116 an dem einen Endabschnitt oder der jeweilige Flanschabschnitt 116 an dem anderen Endabschnitt dem ersten Spulenkörper 111 und in dem zweiten Spulenkörper 112 weist an der Außenfläche 116c an einer dem Wickelwellenabschnitt 113 gegenüberliegenden Seite den erhabenen Abschnitt 117 auf. Mit anderen Worten, der obere Flanschabschnitt 116a des ersten Spulenkörpers 111 und der obere Flanschabschnitt 116b des zweiten Spulenkörpers 112 weisen jeweils den erhabenen Abschnitt 117 auf, oder der untere Flanschabschnitt 114a des ersten Spulenkörpers 111 und der untere Flanschabschnitt 114b des zweiten Spulenkörpers 112 weisen jeweils den erhabenen Abschnitt 117 auf. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der erhabene Abschnitt 117 in den oberen Flanschabschnitten 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt.

[0086] Der erhabene Abschnitt 117 bezeichnet einen Abschnitt, der sich an einer dem Wickelwellenabschnitt 113 gegenüberliegenden Seite über die Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 erhebt.

[0087] Mindestens eines der magnetischen Elemente ist dergestalt angeordnet, dass es von dem Flanschabschnitt 116 des ersten Spulenkörpers 111 bis zu dem Flanschabschnitt 116 des zweiten Spulenkörpers 112 reicht, und der erhabene Abschnitt 117 ist in einem Umfangsbereich des magnetischen Elements angeordnet. Dass das magnetische Element dergestalt angeordnet ist, dass es von dem Flanschabschnitt 116 des ersten Spulenkörpers 111 bis zu dem Flanschabschnitt 116 des zweiten Spulenkörpers 112 reicht, bedeutet in diesem Fall, dass ein Teil des magnetischen Elements mit dem

Flanschabschnitt des ersten Spulenkörpers 111 in Kontakt steht und ein anderer Teil mit dem Flanschabschnitt 116 des zweiten Spulenkörpers 112 in Kontakt steht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel steht der I-Kern 143 mit der Außenfläche 116c der jeweiligen oberen Flanschabschnitte 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in Kontakt.

[0088] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen, wie in **Fig. 9** veranschaulicht, Flächen des I-Kerns 143, die mit dem oberen Flanschabschnitt 116a des ersten Spulenkörpers 111 und dem oberen Flanschabschnitt 116b des zweiten Spulenkörpers 112 in Kontakt stehen, eine rechteckige Form auf. Der erhabene Abschnitt 117 weist eine L-Form auf mit zwei sich schneidenden geraden Linien, die einstückig ausgebildet sind, und während der veranschaulichte erhabene Abschnitt 117 dergestalt angeordnet ist, dass die beiden geraden Linien an Seiten des magnetischen Elements ausgerichtet sind, ist der erhabene Abschnitt 117 nicht darauf beschränkt. Der erhabene Abschnitt 117 braucht lediglich in der Nähe jeder Seite des I-Kerns 143 angeordnet sein, der mit dem Flanschabschnitt 116 in einer rechteckigen Form in Kontakt steht. Beispielsweise kann an jeder von vier Seiten ein erhabener Abschnitt 117 oder können mehrere erhabenen Abschnitte 117 bereitgestellt sein, die auf einer geraden Linie entlang der Seite angeordnet sind. Darüber hinaus können der erhabene Abschnitt 117 und das magnetische Element (der I-Kern 143) miteinander in Kontakt stehen oder auf eine kontaktlose Weise einander benachbart sein.

[0089] Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der erhabene Abschnitt 117 an dem oberen Flanschabschnitt 116 bereitgestellt ist, kann der erhabene Abschnitt 117 stattdessen an dem unteren Flanschabschnitt 114 bereitgestellt sein. Wenn der erhabene Abschnitt 117 an dem oberen Flanschabschnitt 116 bereitgestellt ist, sind in dem aufgeklappten Zustand die erhabenen Abschnitte 117 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 zwischen den Außenflächen 116c der oberen Flanschabschnitte 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 eingeschlossen. Darüber hinaus ist in dem zusammengeklappten Zustand der I-Kern 143 an der Außenfläche 116c des oberen Flanschabschnitts 116 angeordnet, und der U-Kern 142 ist von einer unteren Endseite der Spule 10 her eingesetzt. Wenn andererseits der erhabene Abschnitt 117 an dem unteren Flanschabschnitt 114 bereitgestellt ist, kommen die Außenflächen 116c der oberen Flanschabschnitte 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in dem aufgeklappten Zustand miteinander in Kontakt. Darüber hinaus ist dann in dem zusammengeklappten Zustand der I-Kern 143 an der Außenfläche 116c

des unteren Flanschabschnitts 114 angeordnet, und der U-Kern 142 ist von einer oberen Endseite der Spule 10 her eingesetzt.

[0090] Durch Bereitstellen des erhabenen Abschnitts 117 an den unteren Flanschabschnitten 114 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 nimmt ein Abstand zwischen den oberen Flanschabschnitten 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in dem aufgeklappten Zustand ab, und eine Länge des Übergangsabschnitts 122, der von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 geführt wird, kann verringert werden. Dementsprechend wird die Länge des lockeren Abschnitts 121 verringert, und es kann verhindert werden, dass der Wicklungsdraht 120 in dem zusammengeklappten Zustand unerwartet aus der Spulenkomponente 100 austritt.

[0091] Wenn der erhabene Abschnitt 117 an den oberen Flanschabschnitten 116 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 bereitgestellt ist, kann durch Einsetzen des U-Kerns 142 von der unteren Endseite der Spule 10 her einfach verhindert werden, dass der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 aus dem zusammengeklappten Zustand in den aufgeklappten Zustand zurückkehren. Dies liegt daran, dass die Drehbewegung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 an einer Mitte, um welche der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammengeklappt werden, oder mit anderen Worten an dem U-Kern 142 an der unteren Endseite, der von der oberen Endseite beabstandet ist, an welcher der Übergangsabschnitt 122 vorhanden ist, reguliert werden kann.

[0092] Wenn der erhabene Abschnitt 117 an den oberen Flanschabschnitten 116 bereitgestellt ist, kann darüber hinaus eine Tiefe der Ausnehmung 115 zu der Hälfte oder mehr einer Höhe des erhabenen Abschnitts 117 gewählt werden. In diesem Fall ist die Höhe des erhabenen Abschnitts 117 in der Axialrichtung in Richtung einer Außenseite einer Fläche des Flanschabschnitts 116. Durch das Bereitstellen des erhabenen Abschnitts 117 an dem oberen Flanschabschnitt 116 wird eine Länge des später beschriebenen Übergangsabschnitts 122 des Wicklungsdrahts 120 um die Höhe des erhabenen Abschnitts 117 vergrößert. Durch Wählen der Tiefe der Ausnehmung 115 auf die Hälfte oder mehr der Höhe des erhabenen Abschnitts 117 wird ein Anstieg der Länge des Übergangsabschnitts 122 aufgrund der Höhe des erhabenen Abschnitts 117 verringert.

[0093] Durch Anordnen des magnetischen Elements an dem Flanschabschnitt 116 des ersten Spu-

lenkörpers 111 und dem Flanschabschnitt 116 des zweiten Spulenkörpers 112 und Anordnen des erhabenen Abschnitts 117 in einem Umfangsbereich des magnetischen Elements wird das magnetische Element positioniert und eine transversale Verschiebung des magnetischen Elements an den Flanschabschnitten 116 (116a und 114a) des ersten Spulenkörpers 111 und den Flanschabschnitten 116 (116b und 114b) des zweiten Spulenkörpers 112 wird verhindert. Dementsprechend kann die Spulenkompone- nte 100 einfach in einer stabilen Weise montiert werden.

Anschlussabschnitt

[0094] Wie in **Fig. 9** gezeigt, weist die Spulenkompone- nte 100 einen Anschlussabschnitt 150 auf. Beide Enden des Wicklungsdrahts 120 werden über den Anschlussabschnitt 150 elektrisch mit einem elektronischen Substrat (nicht dargestellt) verbunden und darauf montiert. Als ein Beispiel für ein Verfahren zum Montieren des Wicklungsdrahts 120 auf dem elektronischen Substrat wird der Wicklungsdraht 120 durch Löten oder dergleichen direkt auf dem elektronischen Substrat montiert.

[0095] Insbesondere ist der Anschlussabschnitt 150 wie nachstehend beschrieben ausgestaltet. Der Anschlussabschnitt 150 weist einen Montageständer 151 auf, und der Montageständer 151 ist parallel zu dem Flanschabschnitt 116 an einer Unterseite der Spulenkompone- nte angeordnet. Beide Enden des Wicklungsdrahts 120 sind von dem Wickelwellenabschnitt 113 des ersten Spulenkörpers 111 oder des zweiten Spulenkörpers 112 bis unter den Flanschabschnitt 116 herausgeführt, durchdringen den Montageständer 151, und sind bis unter den Montageständer 151 herausgeführt. Der Montageständer 151 und die Spulenkompone- nte 100 sind durch ein Versiegelungsmaterial, wie beispielsweise ein später zu beschreibendes Harz, fixiert. Beide Enden des Wicklungsdrahts 120 sind parallel zueinander angeordnet und sind als stiftförmige Anschlüsse 152 durch Löten oder dergleichen auf dem elektronischen Substrat montiert. Alternativ dazu können herausgeführte Spitzen des Wicklungsdrahts 120 gestreckt und gespreizt werden, so dass sie zu Oberflächen werden, die parallel zu dem Montageständer 151 sind, und die gestreckten und gespreizten Oberflächen können als Oberflächenmontageanschlüsse 152 durch Löten oder dergleichen auf dem elektronischen Substrat montiert werden.

[0096] Ein Verfahren zum Montieren auf dem elektronischen Substrat ist nicht auf ein Verfahren zum Verbinden des Wicklungsdrahts 120 mit dem elektronischen Substrat mittels Anschlüssen 152 beschränkt. Beispielsweise kann die Spulenkompone- nte 100 mit Verbindern versehen sein, die elektrisch mit einem Montageverbinder verbindbar sind,

und beide Enden des Wicklungsdrahts 120 können mit entsprechenden Verbindern verbunden sein, so dass der Wicklungsdraht 120 elektrisch mit den Verbindern verbunden ist. Der Montageverbinder ist durch Löten oder dergleichen mit dem elektronischen Substrat verbunden.

[0097] Die Spule 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann auch als zwei Spulenkörper 110 (als der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112) ohne den Wicklungsdraht 120 und den Kern 140 bereitgestellt sein. Wie oben beschrieben, weist die Spule 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Spulenkörper 110 (den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112) auf. Die Spulenkörper 110 weisen einen überstehenden Bereich auf, der an einem Endabschnitt der Spulenkörper 110 in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 verläuft, um den der Wicklungsdraht 120 zu wickeln ist. Der überstehende Bereich weist die Ausnehmung 115 auf, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts 113 der Spulenkörper zurückgesetzten Form ausgebildet ist. Die Spulenkörper 110 weisen den konkav-konvexen Eingriffsabschnitt 118 auf. Die konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118 greifen in einem Zustand, in dem die beiden Spulenkörper 110 (der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112) dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, ineinander ein, und die Ausnehmungen 115 liegen in Bezug auf einen zwischen den beiden Spulenkörpern 110 eingeschlossenen Raum einander nach innen hin gegenüber.

[0098] Die Spule 10 ermöglicht, dass der Wicklungsdraht 120 gewickelt werden kann und dass die Spule 10 durch das später beschriebene Verfahren zum Herstellen der Spule 10 einfach hergestellt werden kann. Mit anderen Worten kann bei dem Wickelschritt durch Führen des Wicklungsdrahts 120 durch die Ausnehmungen 115 eine Position des Wicklungsdrahts 120, der von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 verläuft, innerhalb eines bestimmten Bereichs positioniert werden. Dementsprechend kann bei dem Zusammenklappschritt, bei dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammengeklappt werden, so dass sie nebeneinander angeordnet werden, eine transversale Verschiebung des Wicklungsdrahts 120 verhindert werden.

[0099] Darüber hinaus kann durch Bereitstellen des überstehenden Bereichs eine Situation vermieden werden, bei welcher der Wicklungsdraht 120 zu einer dem Wickelwellenabschnitt 113 gegenüberliegende Seite des überstehenden Bereichs hin lose wird.

[0100] Des Weiteren ermöglicht das Bereitstellen der konkav-konvexen Eingriffsabschnitte 118, dass eine transversale Verschiebung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in dem zusammengeklappten Zustand verhindert wird und die Spulenkörper 100 einfach montiert werden kann.

Verfahren zum Herstellen einer Spule

[0101] Als Nächstes wird eine Übersicht des Verfahrens zum Herstellen der vorstehend beschriebenen Spule 10 gegeben.

[0102] Die Spule 10 weist auf: den Wicklungsdraht 120; und den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112, die jeweils den Wickelwellenabschnitt 113 aufweisen, um den der Wicklungsdraht 120 gewickelt ist, und die nebeneinander angeordnet sind. Das Verfahren zum Herstellen der Spule 10 umfasst einen Wickelschritt und einen Zusammenklappschritt. Bei dem Wickelschritt wird der Wicklungsdraht 120 in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Wickelwellenabschnitte 113 in einer annähernd linearen Form ausgerichtet sind, kontinuierlich um den Wickelwellenabschnitt 113 des ersten Spulenkörpers 111 und den Wickelwellenabschnitt 113 des zweiten Spulenkörpers 112 gewickelt. Bei dem Zusammenklappschritt werden der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt zusammengeklappt und nebeneinander angeordnet, dass der Übergangsabschnitt 122 in dem Wicklungsdraht 120, bei dem es sich um einen Längenbereich handelt, der von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 reicht, innen positioniert wird.

[0103] Als Nächstes werden Einzelheiten des Verfahrens zum Herstellen der Spule 10 beschrieben.

[0104] Wie oben beschrieben, weisen der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 einen überstehenden Bereich auf, der an wenigstens einem Endabschnitt in der Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 verläuft, und der überstehende Bereich weist die Ausnehmung 115 auf, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts 113 zurückgesetzten Form ausgebildet ist. Der überstehende Bereich ist an dem einen Endabschnitt an einer Seite bereitgestellt, an welcher der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in Kontakt kommen.

[0105] Während des Wickelschritts des Wicklungsdrahts sind, wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** gezeigt ist, die einen Endabschnitt des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 miteinander in

Kontakt, und der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 sind dergestalt linear angeordnet, dass die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 auf derselben Seite in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 positioniert sind. Dass die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 auf derselben Seite in der Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 positioniert sind, bedeutet in diesem Fall, dass Öffnungsrichtungen der Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 ungefähr gleich sind. Genauer gesagt bedeutet dies, dass die Öffnungen der Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 gleichzeitig betrachtet werden können, wenn der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 aus einer beliebigen der Querrichtungen betrachtet werden, die im aufgeklappten Zustand des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 orthogonal zur Wickelwellenrichtung sind. Vorzugsweise stehen die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 miteinander in Verbindung. Mit anderen Worten überlappen bei Betrachtung aus der Axialrichtung des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 zumindest ein Teil der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 einander. Wenn die Ausnehmungen des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 miteinander in Verbindung stehen, kann im Vergleich zu einem Fall, in dem die Ausnehmungen 115 nicht miteinander in Verbindung stehen, ein Abstand zwischen der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 und der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 verringert werden, und eine Länge des lockeren Abschnitts 121 kann verringert werden.

[0106] Wenn der Wicklungsdraht 120 dünner ist als eine Höhe des erhabenen Abschnitts 117, brauchen die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in dem zusammengeklappten Zustand jedoch nicht miteinander in Verbindung zu stehen und können auch in der Umfangsrichtung oder der radialen Richtung gegeneinander verschoben sein.

[0107] Wie in **Fig. 8** gezeigt, wird bei dem Wickelschritt des Wicklungsdrahts 120 der Übergangsabschnitt 122 durch die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 geführt, und der Wicklungsdraht 120 wird kontinuierlich um den Wickelwellenabschnitt 113 des ersten Spulenkörpers 111 und den Wickelwellenabschnitt 113 des zweiten Spulenkörpers 112 gewickelt. Insbesondere wird zum Beispiel der Wicklungsdraht 120 von einem Ende (einem linken Ende in **Fig. 8**) zu einem anderen Ende (einem rechten

Ende in **Fig. 8**) des ersten Spulenkörpers 111 gewickelt und von dem ersten Spulenkörper 111 durch die Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt. Ferner wird der Wicklungsdraht 120 durch die Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 geführt und wird sodann kontinuierlich von einem Ende (einem linken Ende in **Fig. 8**) zu einem anderen Ende (einem rechten Ende in **Fig. 8**) des zweiten Spulenkörpers 112 gewickelt.

[0108] In diesem Fall bezieht sich der Übergangsabschnitt 122 des Wicklungsdrahts 120 auf einen Längenbereich des Wicklungsdrahts 120, der zwischen dem um den ersten Wickelwellenabschnitt 113a gewickelten Wicklungsdraht 120 und dem um den zweiten Wickelwellenabschnitt 113b gewickelten Wicklungsdraht 120 angeordnet ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bezieht sich der Übergangsabschnitt 122 auf einen Längenbereich, der von der Ausnehmung 115 des ersten Spulenkörpers 111 bis zu der Ausnehmung 115 des zweiten Spulenkörpers 112 führt.

[0109] Bei dem Zusammenklappschritt werden der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt zusammengeklappt, dass der Übergangsabschnitt 122 innen positioniert wird, oder mit anderen Worten, dass die Ausnehmungen 115 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 innen positioniert werden. In diesem Fall werden der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112, die in einer annähernd linearen Form angeordnet waren, um annähernd 180 Grad gedreht, ohne gegeneinander verkippt zu werden, bis der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind.

[0110] Nachdem die Spule 10 zusammengeklappt ist, werden die vorstehend beschriebenen mehreren magnetischen Elemente eingesetzt oder angeordnet, und der vorstehend beschriebene Anschlussabschnitt 150 wird bereitgestellt. Wie in **Fig. 2** veranschaulicht, kann der Wicklungsdraht 120 von der Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 durch die Ausnehmung 115 (siehe **Fig. 1**) nach außen überstehen. In diesem Fall sind der I-Kern 143 und die Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 aufgrund des Wicklungsdrahts 120, der von der Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 übersteht, nicht in der Lage, in einer stabilen Weise miteinander in Kontakt zu kommen, und es kann ein Haftungsversagen zwischen dem I-Kern 143 und dem Flanschabschnitt 116 auftreten. Um eine solche Situation zu vermeiden, kann der Wicklungsdraht 120, der von der Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 nach außen übersteht, zu der Seite des Wickelwellenabschnitts 113 hin gedrückt werden,

und der I-Kern 143 kann in einem Zustand angeordnet werden, bei welchem der Wicklungsdraht 120 nicht über die Außenfläche 116c des Flanschabschnitts 116 übersteht, wie in **Fig. 4** gezeigt.

[0111] Der I-Kern 143, der ein magnetisches Element ist, kann mittels eines Klebstoffs an dem Flanschabschnitt 116 befestigt werden. Darüber hinaus können der Montageständer 151 und der U-Kern 142 mittels eines Klebstoffs an der Spule 10 befestigt werden. Ferner können andere Abschnitte als die Anschlüsse 152 mit einem Versiegelungsmaterial, wie beispielsweise einem Epoxidharz oder einem Polyesterharz, beschichtet werden.

[0112] Wie vorstehend beschrieben, werden beide Endabschnitte des Wicklungsdrahts 120 elektrisch mit dem elektronischen Substrat verbunden.

[0113] Würde hierbei versucht, den Wicklungsdraht 120 um den ersten Spulenkörper 111 zu wickeln, während der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 nebeneinander angeordnet sind, so könnte eine Walzdrahtzufuhreinheit einer Wickelvorrichtung leicht durch den zweiten Spulenkörper 112 behindert werden, der sich in der Nähe des ersten Spulenkörpers 111 in der radialen Richtung befindet. Da der Wicklungsdraht 120 so gewickelt werden muss, dass Behinderungen zwischen dem zweiten Spulenkörper 112 und der Walzdrahtzufuhreinheit vermieden werden, verringert sich die Effizienz beim Wickeln des Wicklungsdrahts 120, wenn der Wicklungsdraht 120 gewickelt wird, während der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 nahe beieinander angeordnet sind.

[0114] Wenn dagegen der Wicklungsdraht 120 um den ersten Spulenkörper 111 gewickelt wird, während die Wickelwellenabschnitte 113 des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 dergestalt angeordnet sind, dass sie in einer linearen Form ausgerichtet sind, werden Behinderungen zwischen dem zweiten Spulenkörper 112 und der Walzdrahtzufuhreinheit verhindert, da in der radialen Richtung des ersten Spulenkörpers 111 der zweite Spulenkörper 112 nicht vorhanden ist. Dementsprechend kann der Wicklungsdraht 120 kontinuierlich von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 gewickelt werden, und die Effizienz beim Wickeln des Wicklungsdrahts 120 kann erhöht werden.

[0115] Da darüber hinaus der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 zusammengeklappt und nebeneinander angeordnet werden und dabei einander nahekomen, nachdem der Wicklungsdraht 120 gewickelt worden ist, kann ein Zwischenraum zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 frei angepasst werden. Mit anderen Worten kann der Spulenkörper

10 verkleinert werden, indem der Zwischenraum zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 verringert wird.

[0116] Wenn versucht würde, den Wicklungsdraht 120 nacheinander um den ersten Spulenkörper 111 und den zweiten Spulenkörper 112 zu wickeln, während der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 nebeneinander angeordnet sind, müsste die Richtung, in welcher der Wicklungsdraht gewickelt wird, zwischen dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 gewechselt werden. Mit anderen Worten müsste der Wicklungsdraht 120 in dem ersten Wickelwellenabschnitt 113a und in dem zweiten Wickelwellenabschnitt 113b in entgegengesetzten Richtungen gewickelt werden. Dies müsste erfolgen, damit der Wicklungsdraht 120 stets in einer gleichen Richtung in Bezug auf eine Richtung einer Linie der Magnetkraft gewickelt wird, welche durch einen von dem magnetischen Element gebildeten geschlossenen Magnetkreis verläuft. Wenn andererseits der Wicklungsdraht 120 gewickelt wird, während der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 in den aufgeklappten Zustand gebracht sind, kann der Wicklungsdraht 120 in einer gleichen Richtung gewickelt werden, sowohl wenn der Wicklungsdraht 120 um den ersten Spulenkörper 111 gewickelt wird, als auch wenn der Wicklungsdraht 120 um den zweiten Spulenkörper 112 gewickelt wird, und die Richtung des Wickelns braucht nicht gewechselt zu werden. Durch Zusammenklappen des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 werden sodann die Richtungen des Wickelns des Wicklungsdrahts 120 in dem ersten Wickelwellenabschnitt 113a und in dem zweiten Wickelwellenabschnitt 113b in zu einander entgegengesetzte Richtungen überführt. Da keine Notwendigkeit besteht, die Richtungen des Wickelns des Wicklungsdrahts 120 wie oben beschrieben zu wechseln, kann die Effizienz beim Wickeln erhöht werden.

[0117] Durch Bereitstellen der Ausnehmungen 115 an Endabschnitten auf Seiten, die in dem aufgeklappten Zustand des ersten Spulenkörpers 111 und des zweiten Spulenkörpers 112 in Kontakt gebracht sind, kann eine Position des Wicklungsdrahts 120, der von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 verläuft, innerhalb eines bestimmten Bereichs positioniert werden. Dementsprechend kann beim Zusammenklappen eine transversale Verschiebung des Wicklungsdrahts 120 verhindert werden, und eine Position, an welcher der Wicklungsdraht 120 beim Zusammenklappen zurückgebogen wird, kann bei der herzustellenden Spule 10 konstant gehalten werden.

[0118] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das oben beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt und umfasst auch Aspekte verschiedener Modifika-

tionen, Verbesserungen und dergleichen, sofern die Aufgabe der vorliegenden Erfindung gelöst wird.

[0119] Das oben beschriebene erste Ausführungsbeispiel kann einen Aspekt annehmen, bei dem der erste Spulenkörper 111 und der zweite Spulenkörper 112 keinen überstehenden Bereich, wie den Flanschabschnitt 116, aufweisen. In diesem Fall geht der Wicklungsdraht 120 an beliebigen Stellen in dem ersten Spulenkörper 111 und dem zweiten Spulenkörper 112 von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 über.

[0120] Die Spule 10 kann drei oder mehr Spulenkörper 110 aufweisen. Mit anderen Worten, die drei oder mehr Spulenkörper 110 können in einer linearen Form angeordnet werden, und der Wicklungsdraht 120 kann bei dem Wickelschritt kontinuierlich gewickelt werden, und zwei oder mehr Stellen können dergestalt zusammengeklappt werden, dass der jeweilige Übergangabschnitt 122 beim Zusammenklappen innen positioniert wird. Wenn der Wicklungsdraht 120 beispielsweise um drei Spulenkörper 110 gewickelt wird, werden die drei Spulenkörper 110 dergestalt zusammengeklappt, dass sie in einem Dreieck angeordnet werden, und wenn der Wicklungsdraht 120 um vier Spulenkörper 110 gewickelt wird, werden die vier Spulenkörper 110 dergestalt zusammengeklappt, dass sie in einem Quadrat angeordnet werden. Dementsprechend kann der Wicklungsdraht 120 um alle Seiten eines geschlossenen Magnetkreises mit einer polygonalen Form gewickelt werden.

[0121] Der Wicklungsdraht 120 kann solchermaßen um die Spulenkörper 110 gewickelt werden, dass mehrere Schichten gebildet werden. Durch Wickeln des Wicklungsdrahts 120 in einer ungeraden Anzahl von Schichten, wie beispielsweise drei Schichten oder fünf Schichten, können die Anschlussabschnitte 150 durch Anordnen beider Enden des Wicklungsdrahts 120 an dem unteren Ende der Spule 10 ausgebildet werden, und der Wicklungsdraht 120 kann an dem oberen Ende der Spule 10 von dem ersten Spulenkörper 111 zu dem zweiten Spulenkörper 112 geführt werden.

[0122] Darüber hinaus können mehrere Wicklungsdrähte 120 um die Spulenkörper 110 gewickelt werden. In diesem Fall können die mehreren Wicklungsdrähte 120 in einer überlappenden Weise gewickelt werden, oder sie können jeweils um verschiedene Positionen entlang der Wicklungsrichtung des Wickelwellenabschnitts 113 gewickelt werden. Mit anderen Worten kann die Wicklungsposition an dem Wickelwellenabschnitt 113 für jeden der Wicklungsdrähte 120 unterschiedlich sein. In diesem Fall kann, um die Wicklungspositionen der Wicklungsdrähte 120 zu unterteilen, ein Flansch in der Mitte einer Längsrichtung des Wickelwellenabschnitts

113 bereitgestellt sein, ein Wicklungsdraht 120 kann zur einen Seite des Flansches gewickelt sein, und ein anderer Wicklungsdraht 120 kann zur anderen Seite des Flansches gewickelt sein. Darüber hinaus kann der konkav-konvexe Eingriffsabschnitt 118 an dem Flansch ausgebildet sein.

[0123] Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel deckt die folgenden technischen Gedanken ab.

(1) Spule, aufweisend: einen Wicklungsdraht; und einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper, die dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, wobei der Wicklungsdraht: kontinuierlich um den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper gewickelt ist; durch einen Innenraum, der zwischen dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper, die nebeneinander angeordnet sind, eingeschlossen ist, von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper geführt ist; und in dem Innenraum einen lockeren Abschnitt aufweist.

(2) Spule nach (1), wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen: einen Wickelwellenabschnitt, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist; und einen überstehenden Bereich, der an einem Endabschnitt des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts verläuft, wobei der überstehende Bereich eine Ausnehmung aufweist, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts zurückgesetzten Form ausgebildet ist, und der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt angeordnet sind, dass mindestens ein Teil der jeweiligen Ausnehmungen innen zwischen dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper angeordnet ist.

(3) Spule nach (2), wobei der lockere Abschnitt eine Länge aufweist, die es dem Wicklungsdraht ermöglicht, von dem ersten Spulenkörper durch die Ausnehmungen hindurch zu dem zweiten Spulenkörper geführt zu werden, wenn der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind.

(4) Spule nach (3), wobei die Länge des lockeren Abschnitts gleich groß wie oder größer als eine Länge einer Summe aus einer Höhe eines Bodens der Ausnehmung über einer Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts in dem ersten Spulenkörper, einer Höhe des Bodens der

Ausnehmung in dem zweiten Spulenkörper und einem Abstand von der Ausnehmung des ersten Spulenkörpers zu der Ausnehmung des zweiten Spulenkörpers ist, wenn der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind.

(5) Spule nach einem von (2) bis (4), wobei der überstehende Bereich ein Flanschabschnitt ist, der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers oder des zweiten Spulenkörpers übersteht, und der Wicklungsdraht näher bei dem Wickelwellenabschnitt als eine Außenfläche des Flanschabschnitts von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper geführt ist.

(6) Spule nach einem von (1) bis (5), wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper konkav-konvexe Eingriffsabschnitte aufweisen, die in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, ineinander eingreifen.

(7) Spulenkomponekte, aufweisend: die Spule nach einem von (1) bis (6); und einen Kern, der Magnetschenkel aufweist, die in einer Wicklungswellenrichtung des Wicklungsdrahts in den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper eingesetzt sind, wobei der Kern durch Kombinieren mehrerer magnetischer Elemente aufgebaut ist, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen: einen Wickelwellenabschnitt, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist; und einen Flanschabschnitt, der jeweils an einem Endabschnitt und einem anderen Endabschnitt des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers ausgebildet ist und der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt übersteht, wobei der Flanschabschnitt an dem einen Endabschnitt oder der Flanschabschnitt an dem anderen Endabschnitt bei dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper jeweils einen erhabenen Abschnitt auf einer Außenfläche auf einer dem Wickelwellenabschnitt gegenüberliegenden Seite aufweist, und mindestens eines der magnetischen Elemente dergestalt angeordnet ist, dass es von dem Flanschabschnitt des ersten Spulenkörpers zu dem Flanschabschnitt des zweiten Spulenkörpers reicht und der erhabene Abschnitt in einem Umfangsbereich des magnetischen Elements angeordnet ist.

(8) Spule, aufweisend zwei Spulenkörper, wobei die Spulenkörper einen überstehenden Bereich

aufweisen, der an einem Endabschnitt der Spulenkörper in einer Umfangsrichtung eines Wickelwellenabschnitts verläuft, um den ein Wicklungsdraht zu wickeln ist, wobei der überstehende Bereich eine Ausnehmung aufweist, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts der Spulenkörper zurückgesetzten Form ausgebildet ist, die Spulenkörper dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass Axialrichtungen der beiden Spulenkörper aneinander ausgerichtet sind, und die Spulenkörper konkav-konvexe Eingriffsabschnitte aufweisen, die in einem Zustand, in dem die Ausnehmungen in Bezug auf einen zwischen den beiden Spulenkörpern eingeschlossenen Raum einander nach innen hin gegenüberliegen, ineinander eingreifen.

(9) Verfahren zum Herstellen einer Spule mit einem Wicklungsdraht und einem ersten Spulenkörper und einem zweiten Spulenkörper, die jeweils einen Wickelwellenabschnitt aufweisen, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist, und die nebeneinander angeordnet sind, wobei das Verfahren zum Herstellen einer Spule umfasst: kontinuierliches Wickeln des Wicklungsdrahts um den Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers und den Wickelwellenabschnitt des zweiten Spulenkörpers in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Wickelwellenabschnitte in einer annähernd linearen Form ausgerichtet sind; und Zusammenklappen und Anordnen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers dergestalt nebeneinander, dass ein Übergangsabschnitt in dem Wicklungsdraht, bei dem es sich um einen Längsbereich handelt, der von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper reicht, innen positioniert ist.

(10) Verfahren zum Herstellen einer Spule nach (9), wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen: einen überstehenden Bereich, der an wenigstens einem Endabschnitt in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts verläuft, wobei der überstehende Bereich eine Ausnehmung aufweist, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts zurückgesetzten Form ausgebildet ist, und das Wickeln des Wicklungsdrahts umfasst: Inkontaktbringen der Endabschnitte miteinander, Anordnen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers dergestalt linear, dass die Ausnehmungen auf derselben Seite in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts positioniert sind, und kontinuierliches Wickeln des Wick-

lungsdrahts, wobei der Übergangsabschnitt durch die Ausnehmungen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers von dem Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers zu dem Wickelwellenabschnitt des zweiten Spulenkörpers geführt wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2000 - 182 844 A [0004]

Patentansprüche

1. Spule, aufweisend:
einen Wicklungsdraht; und einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper, die dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, wobei der Wicklungsdraht:
kontinuierlich um den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper gewickelt ist;
durch einen Innenraum, der zwischen dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper, die nebeneinander angeordnet sind, eingeschlossen ist, von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper geführt ist; und
in dem Innenraum einen lockeren Abschnitt aufweist.

2. Spule nach Anspruch 1, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen:
einen Wickelwellenabschnitt, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist; und
einen überstehenden Bereich, der an einem Endabschnitt des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts verläuft, der überstehende Bereich aufweist:
eine Ausnehmung, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts zurückgesetzten Form ausgebildet ist, und der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt angeordnet sind, dass mindestens ein Teil der jeweiligen Ausnehmungen innen zwischen dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper angeordnet ist.

3. Spule nach Anspruch 2, wobei der lockere Abschnitt eine Länge aufweist, die es dem Wicklungsdraht ermöglicht, von dem ersten Spulenkörper durch die Ausnehmungen hindurch zu dem zweiten Spulenkörper geführt zu werden, wenn der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind.

4. Spule nach Anspruch 3, wobei die Länge des lockeren Abschnitts gleich groß wie oder größer als eine Länge einer Summe aus einer Höhe eines Bodens der Ausnehmung über einer Umfangsfläche des Wickelwellenabschnitts in dem ersten Spulenkörper, einer Höhe des Bodens der Ausnehmung in dem zweiten Spulenkörper und einem Abstand von der Ausnehmung des ersten Spulenkörpers zu der Ausnehmung des zweiten Spulenkörpers ist, wenn der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper linear angeordnet sind, indem die einen Endabschnitte, die den überstehenden Bereich aufweisen, miteinander in Kontakt gebracht sind.

5. Spule nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der überstehende Bereich ein Flanschabschnitt ist, der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers oder des zweiten Spulenkörpers übersteht, und der Wicklungsdraht näher bei dem Wickelwellenabschnitt als eine Außenfläche des Flanschabschnitts von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper geführt ist.

6. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen:
konkav-konvexe Eingriffsabschnitte, die in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass ihre Axialrichtungen aneinander ausgerichtet sind, ineinander eingreifen.

7. Spulenkomponekte, aufweisend:
die Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 6; und
einen Kern, der Magnetschenkel aufweist, die in einer Wicklungswellenrichtung des Wicklungsdrahts in den ersten Spulenkörper und den zweiten Spulenkörper eingesetzt sind, wobei der Kern durch Kombinieren mehrerer magnetischer Elemente aufgebaut ist, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen:
einen Wickelwellenabschnitt, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist; und
einen Flanschabschnitt, der jeweils an einem Endabschnitt und einem anderen Endabschnitt des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers ausgebildet ist und der in einer Richtung, die die Axialrichtung schneidet, von dem Wickelwellenabschnitt übersteht,
der Flanschabschnitt an dem einen Endabschnitt oder der Flanschabschnitt an dem anderen Endabschnitt bei dem ersten Spulenkörper und dem zweiten Spulenkörper jeweils aufweist:
einen erhabenen Abschnitt an einer Außenfläche an einer dem Wickelwellenabschnitt gegenüberliegenden Seite, und
mindestens eines der magnetischen Elemente dergestalt angeordnet ist, dass es von dem Flanschabschnitt des ersten Spulenkörpers zu dem Flanschabschnitt des zweiten Spulenkörpers reicht und der erhabene Abschnitt in einem Umfangsbereich des magnetischen Elements angeordnet ist.

8. Spule, aufweisend zwei Spulenkörper, wobei die Spulenkörper aufweisen:
einen überstehenden Bereich, der an einem Endabschnitt der Spulenkörper in einer Umfangsrichtung eines Wickelwellenabschnitts verläuft, um den ein Wicklungsdraht zu wickeln ist, der überstehende Bereich

eine Ausnehmung aufweist, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts der Spulenkörper zurückgesetzten Form ausgebildet ist, die Spulenkörper

dergestalt nebeneinander angeordnet sind, dass Axialrichtungen der beiden Spulenkörper aneinander ausgerichtet sind, und die Spulenkörper konkav-konvexe Eingriffsabschnitte aufweisen, die in einem Zustand, in dem die Ausnehmungen in Bezug auf einen zwischen den beiden Spulenkörpern eingeschlossenen Raum einander nach innen hin gegenüberliegen, ineinander eingreifen.

Wickelwellenabschnitt des zweiten Spulenkörpers geführt wird.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

9. Verfahren zum Herstellen einer Spule mit einem Wicklungsdraht und einem ersten Spulenkörper und einem zweiten Spulenkörper, die jeweils einen Wickelwellenabschnitt aufweisen, um den der Wicklungsdraht gewickelt ist, und die nebeneinander angeordnet sind, wobei das Verfahren zum Herstellen einer Spule umfasst:

kontinuierliches Wickeln des Wicklungsdrahts um den Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers und den Wickelwellenabschnitt des zweiten Spulenkörpers in einem Zustand, in dem der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper dergestalt vertikal hintereinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Wickelwellenabschnitte in einer annähernd linearen Form ausgerichtet sind; und

Zusammenklappen und Anordnen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers dergestalt nebeneinander, dass ein Übergangsabschnitt in dem Wicklungsdraht, bei dem es sich um einen Längenbereich handelt, der von dem ersten Spulenkörper zu dem zweiten Spulenkörper reicht, innen positioniert ist.

10. Verfahren zum Herstellen einer Spule nach Anspruch 9, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper aufweisen:

einen überstehenden Bereich, der an wenigstens einem Endabschnitt in einer Umfangsrichtung des Wickelwellenabschnitts verläuft, der überstehende Bereich aufweist:

eine Ausnehmung, die in einer von einem Außenumfangsrand des überstehenden Bereichs in Richtung des Wickelwellenabschnitts zurückgesetzten Form ausgebildet ist, und

das Wickeln des Wicklungsdrahts umfasst: Inkontaktbringen der einen Endabschnitte miteinander, Anordnen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers dergestalt linear, dass die Ausnehmungen auf derselben Seite in einer Umfangsrichtung des jeweiligen Wickelwellenabschnitts positioniert sind, und kontinuierliches Wickeln des Wicklungsdrahts, wobei der Übergangsabschnitt durch die Ausnehmungen des ersten Spulenkörpers und des zweiten Spulenkörpers von dem Wickelwellenabschnitt des ersten Spulenkörpers zu dem

Anhängende Zeichnungen

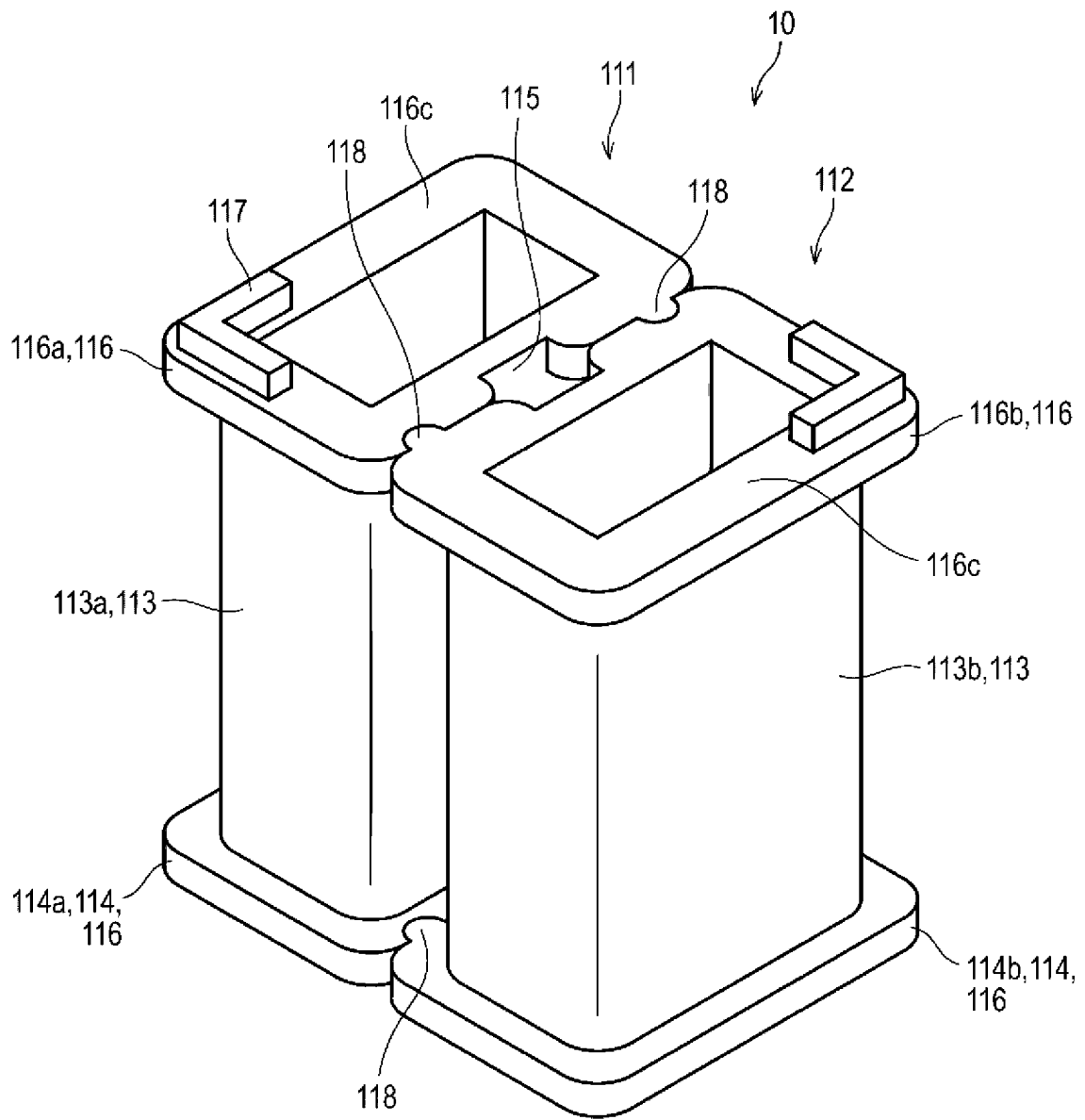


FIG. 1

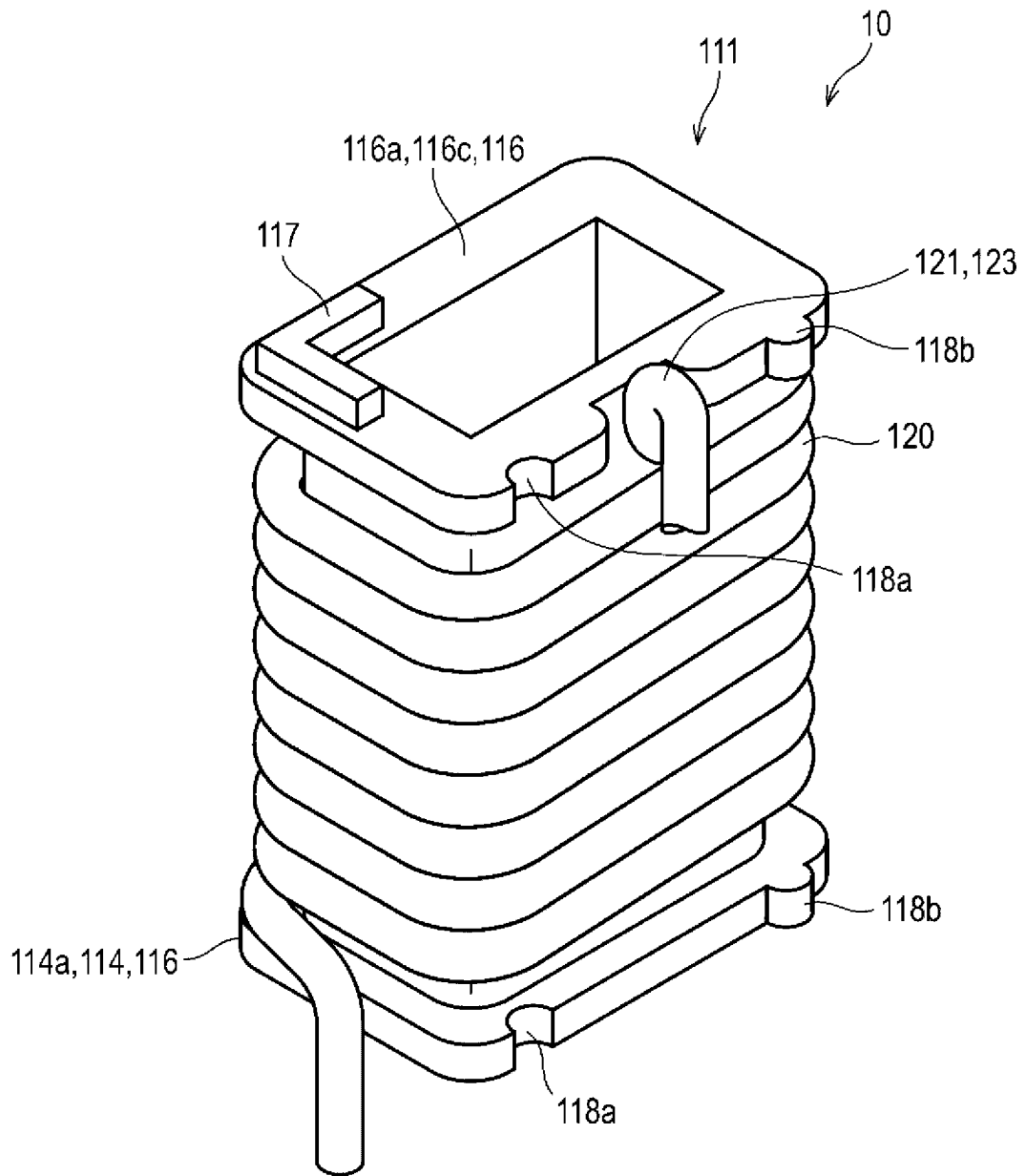


FIG. 2

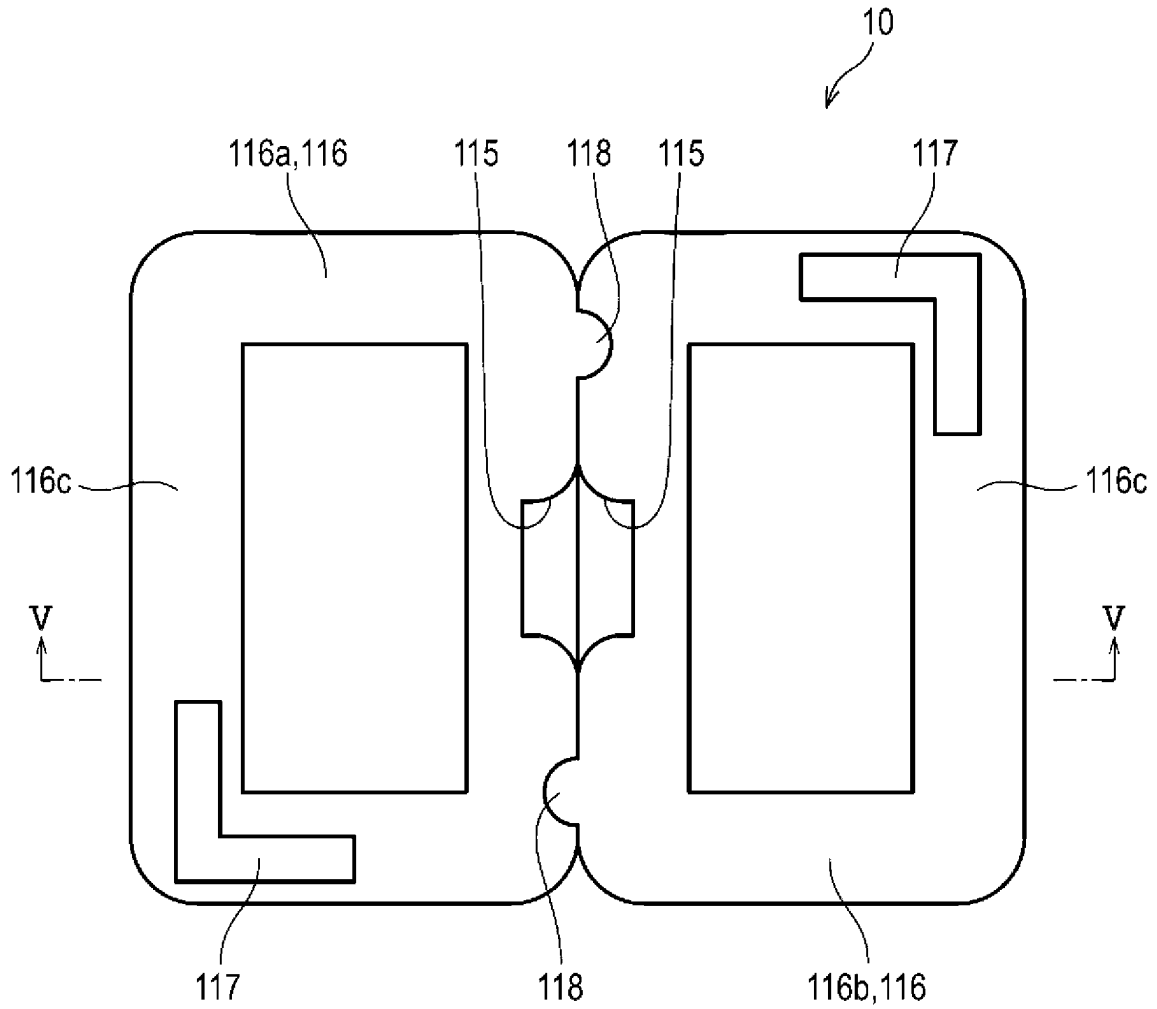


FIG. 3

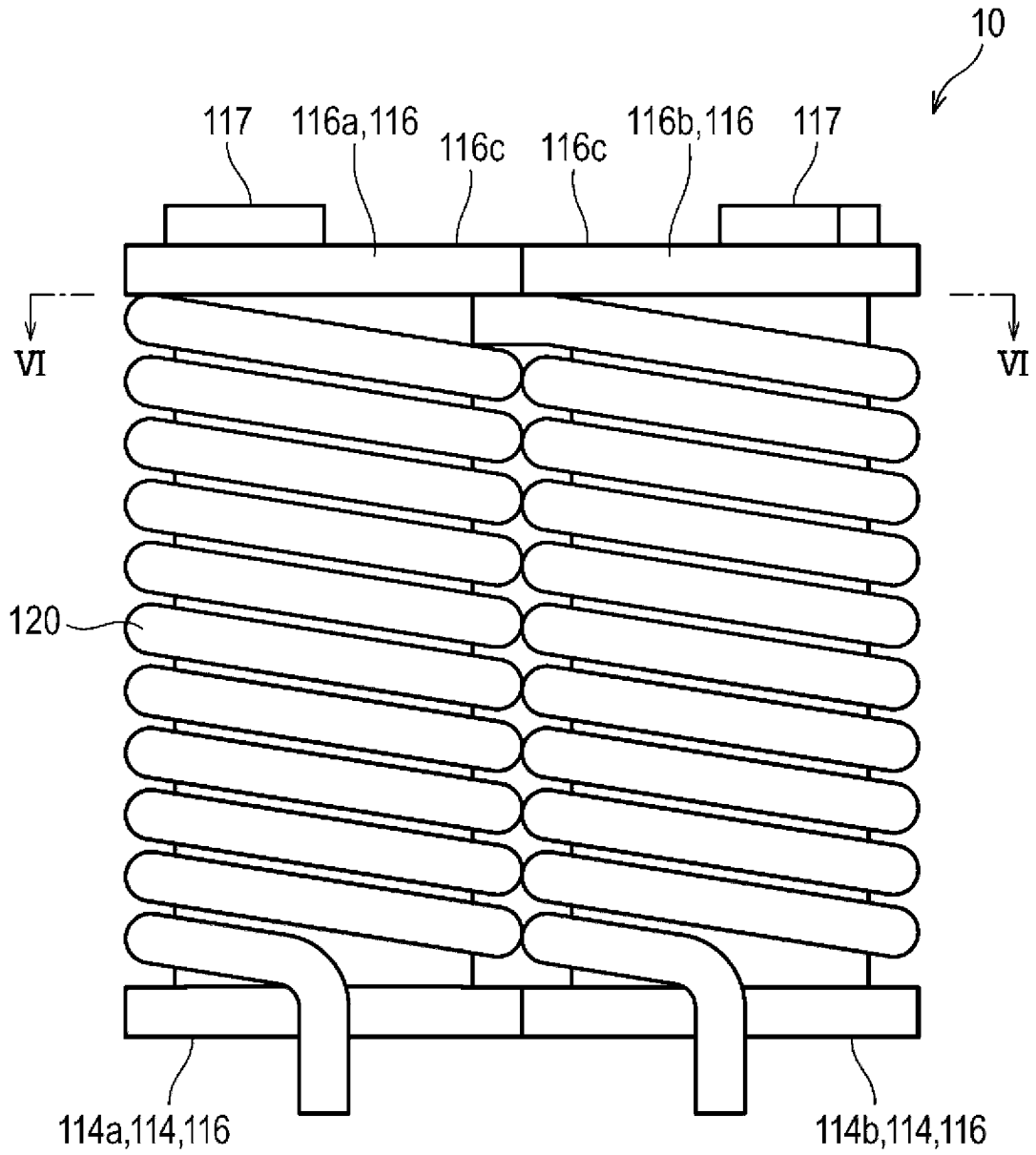


FIG. 4

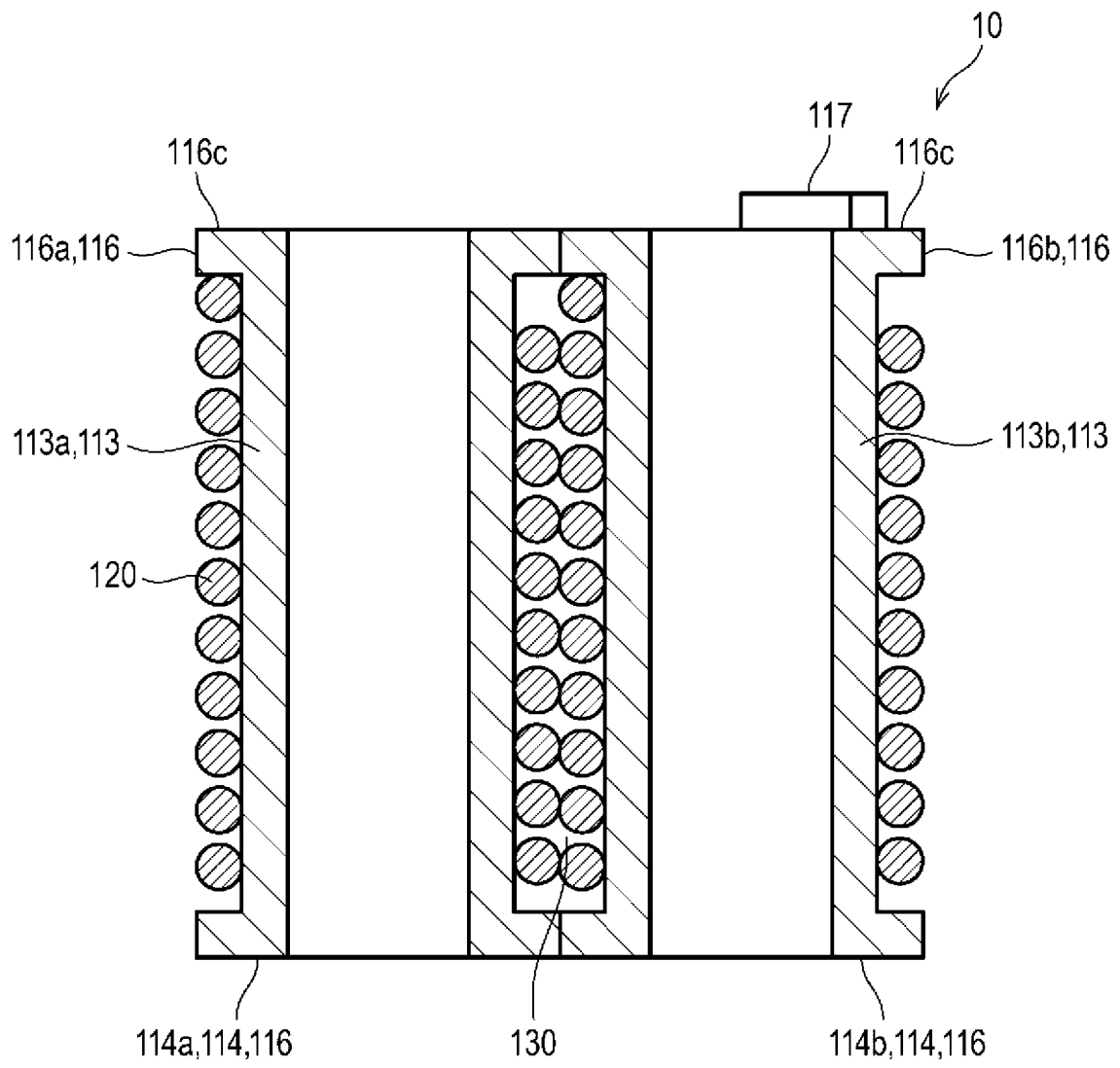


FIG. 5

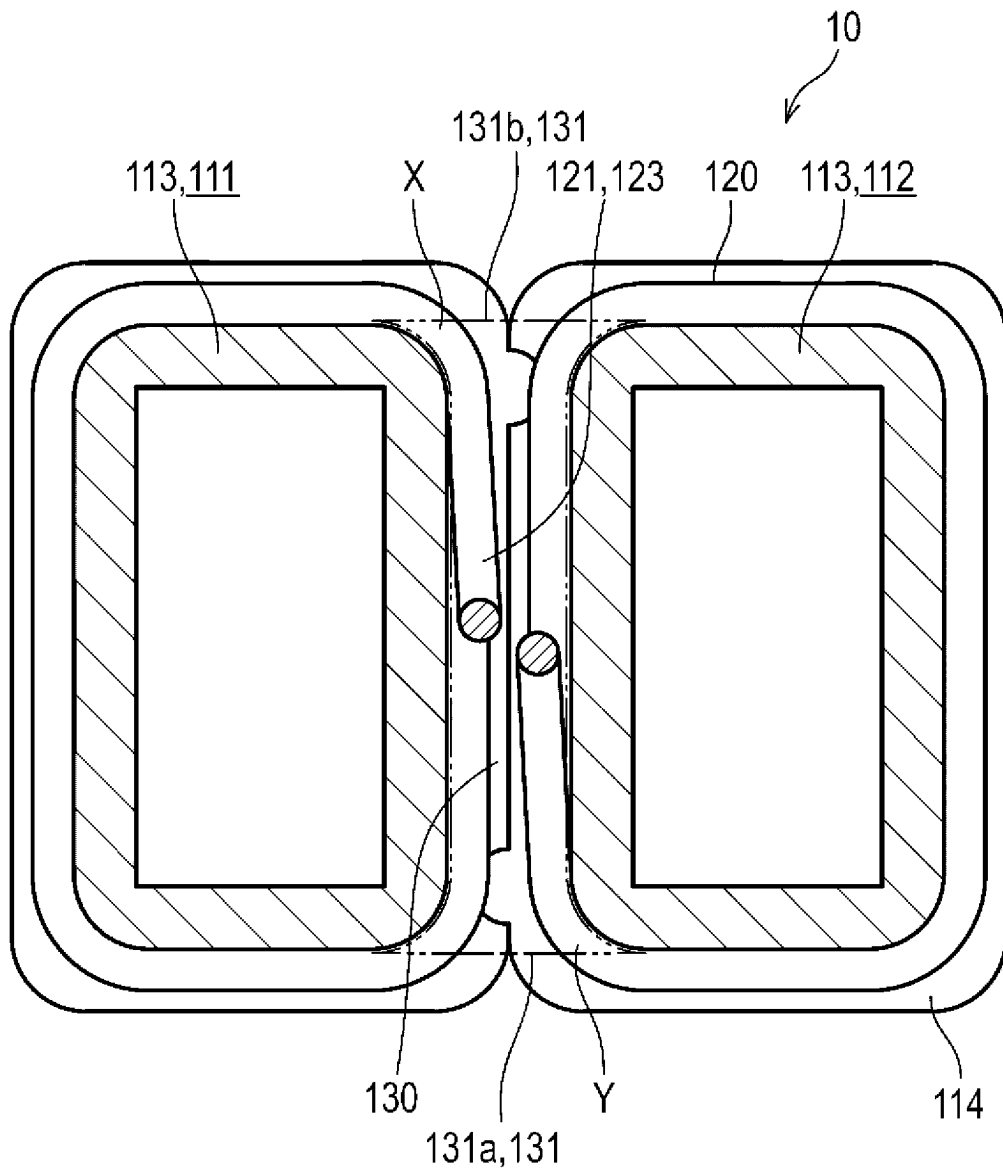


FIG. 6

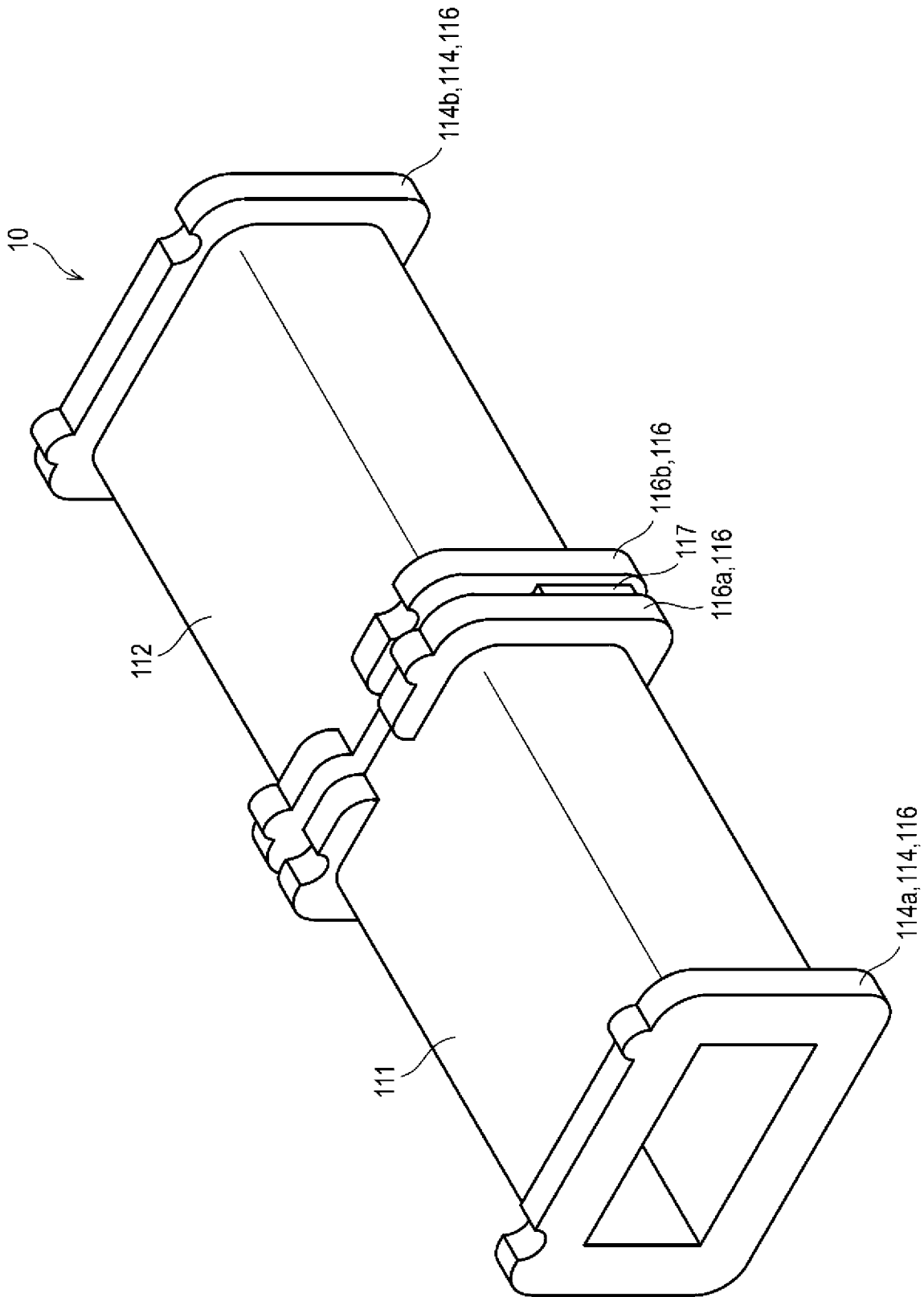


FIG. 7

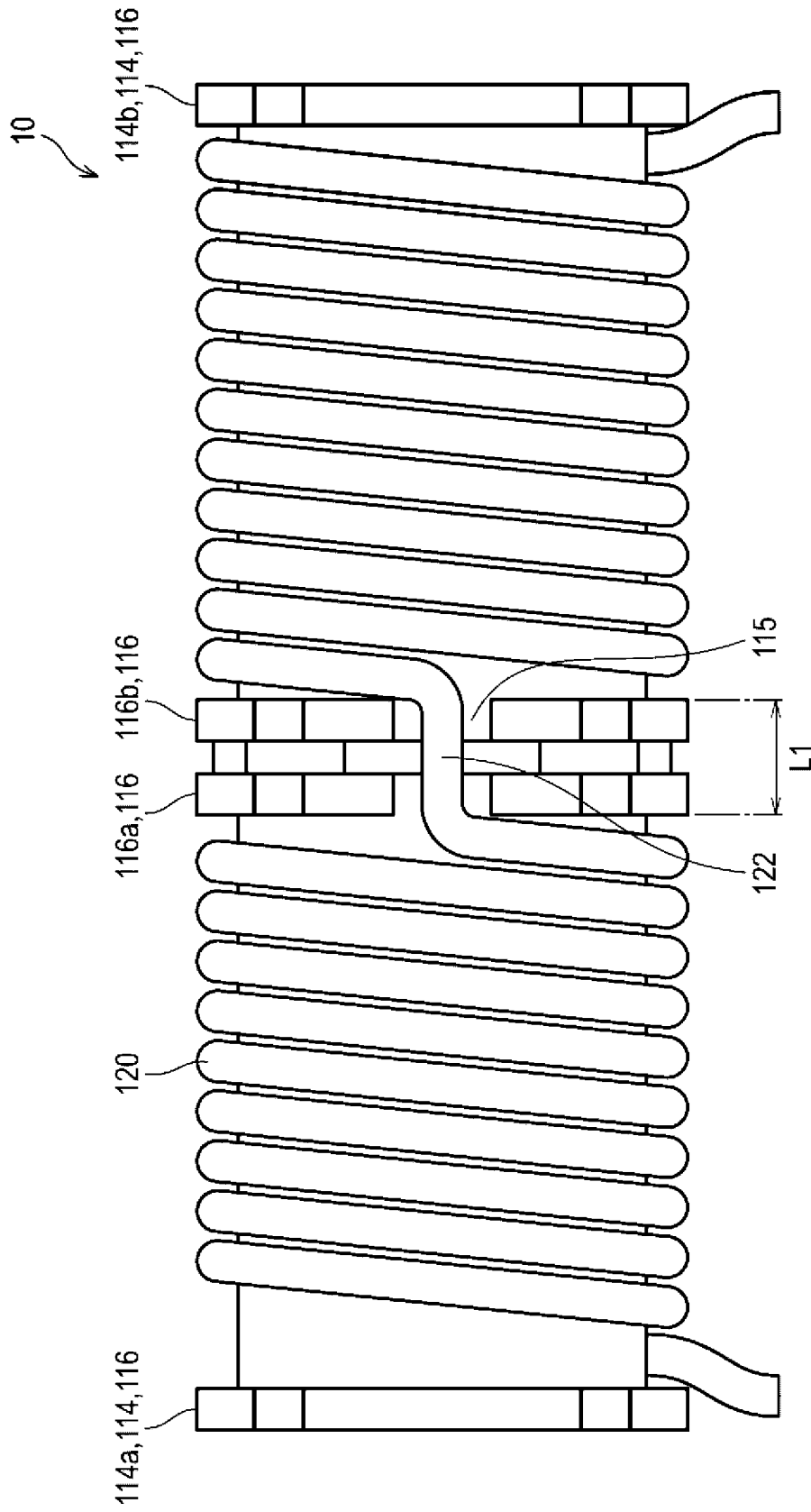


FIG. 8

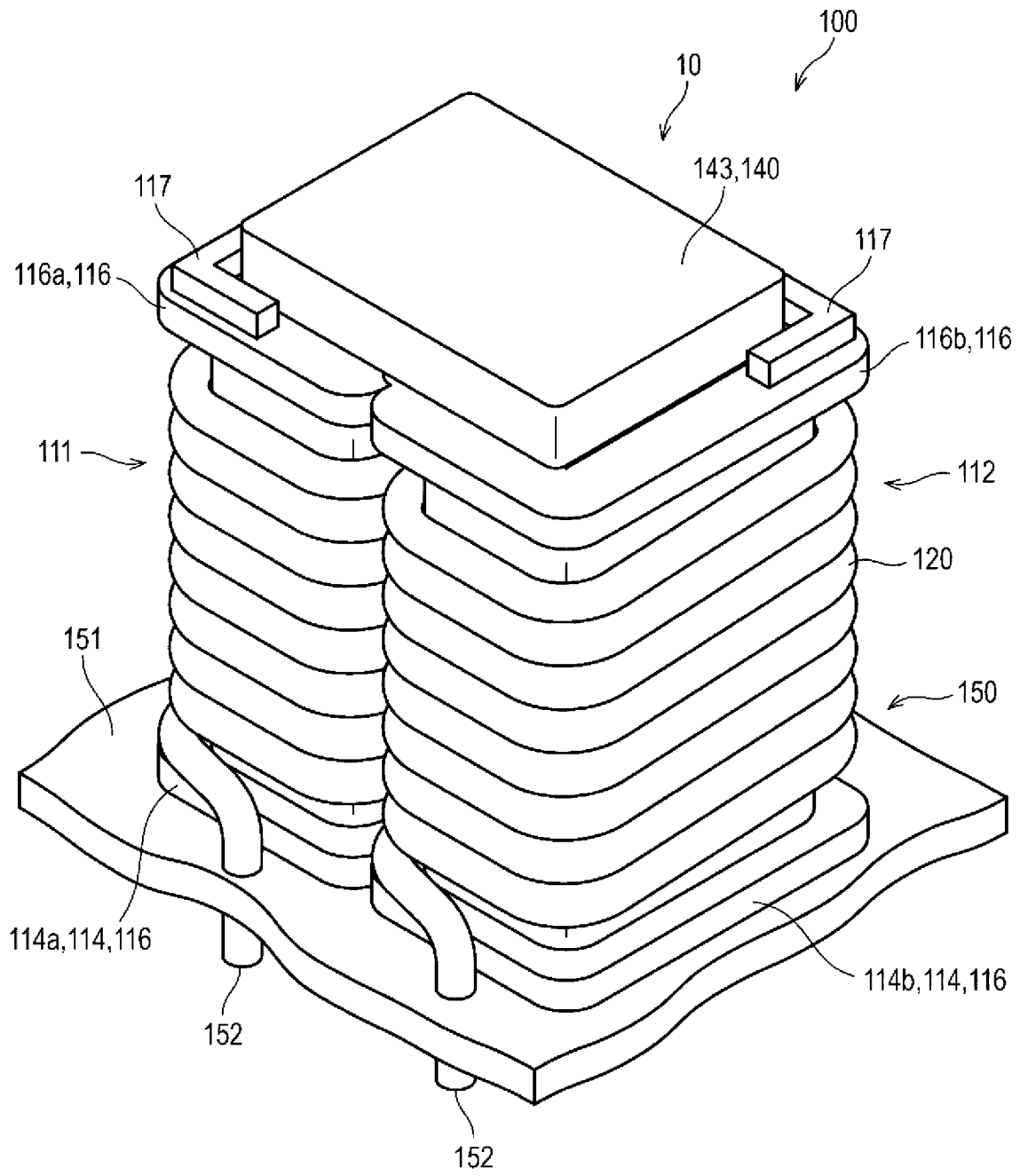


FIG. 9

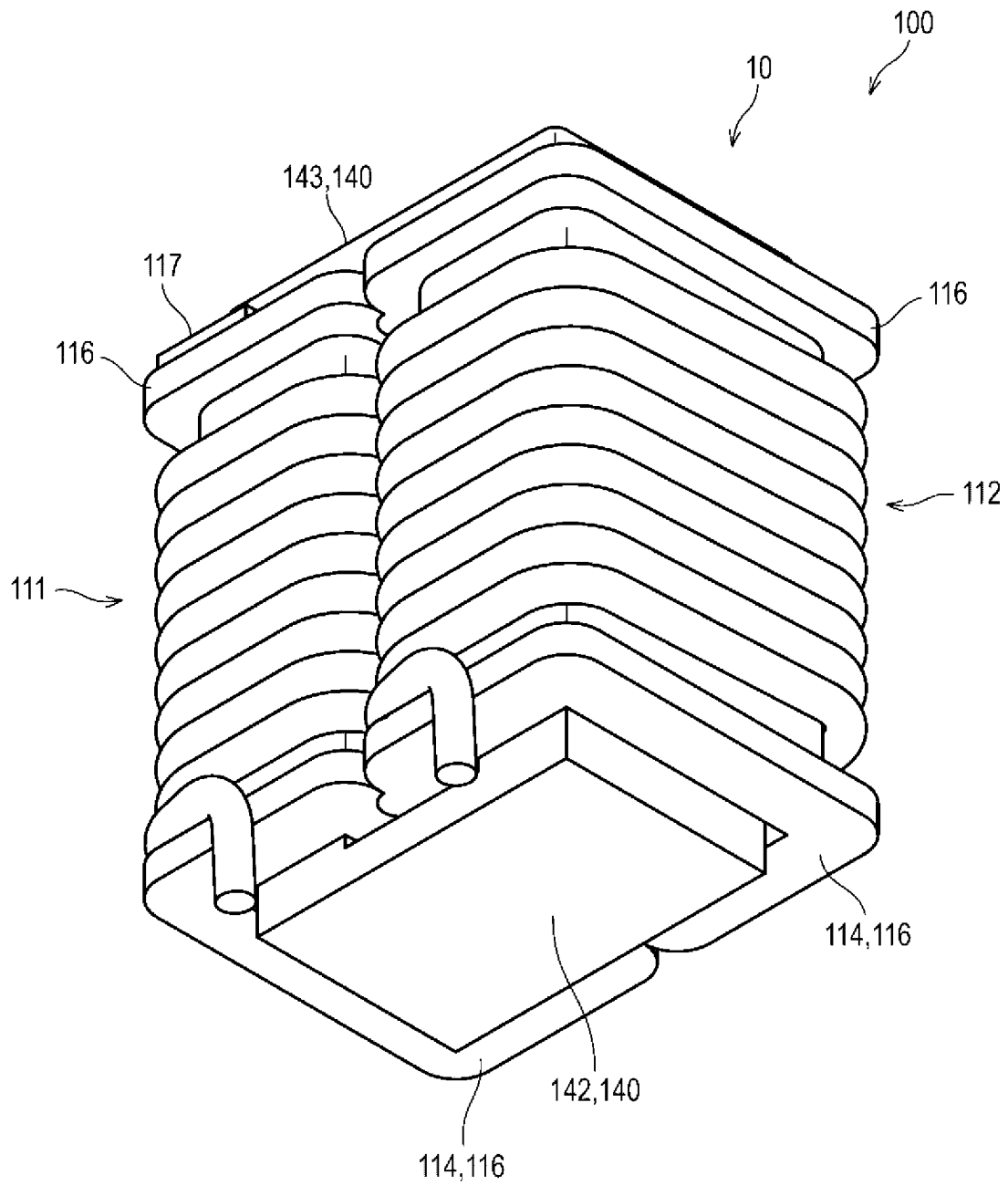


FIG. 10

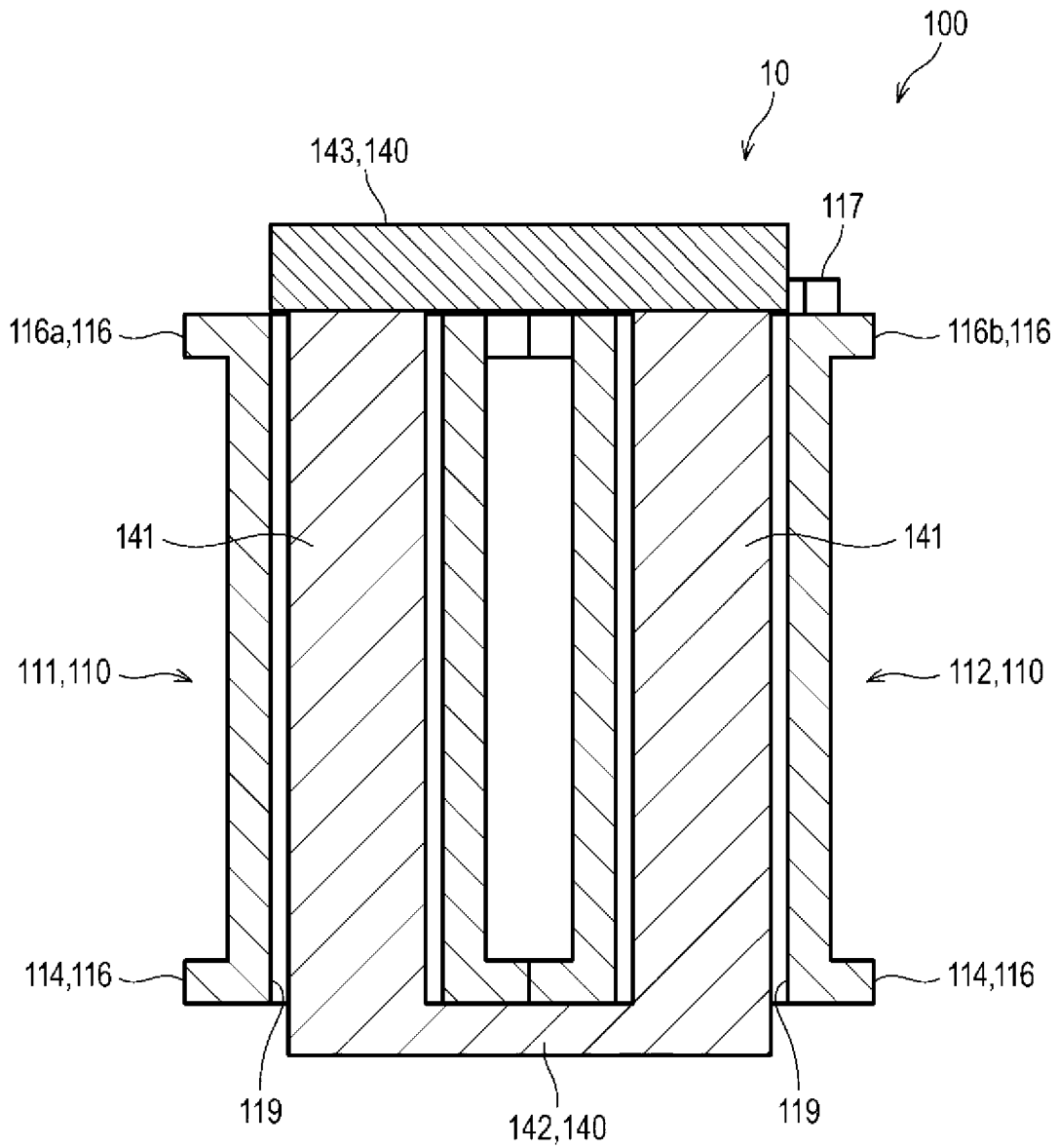


FIG. 11