



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1026729 B1

(47) Erteilungsdatum : 28/05/2020

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 28/05/2020

(21) Antragsnummer : BE2018/5740

(22) Anmeldetag : 26/10/2018

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : H01F 41/082, H01F 41/09

(30) Prioritätsangaben :

(73) Inhaber :

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

32825, BLOMBERG
Deutschland

(72) Erfinder :

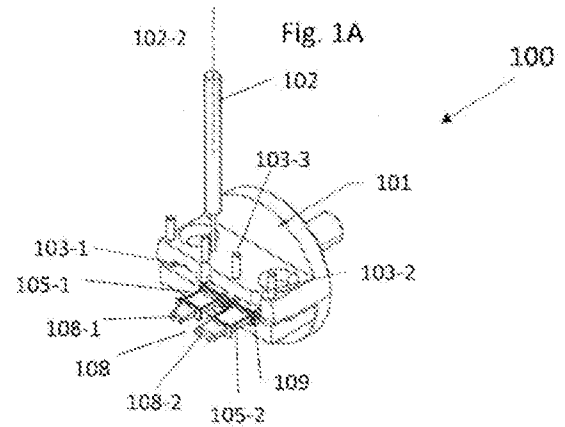
HOFFMANN Ralf
12349 BERLIN
Deutschland

WARTMANN Peter
14532 STAHNSDORF
Deutschland

ABENDROTH Mario
14656 BRIESELANG
Deutschland

(54) Wickelvorrichtung zum Wickeln von Spulendraht für ein Relais

(57)Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Wickelvorrichtung zum Wickeln von Spulendraht auf Spulenkörper eines Spulenjochs eines Relais. Das Spulenjoch umfasst erste und zweite Jochschenkel mit jeweils ersten und zweiten Spulenkörpern, welche sich in Richtung erster und zweiter Längsachsen erstrecken und parallel nebeneinander angeordnet sind. Die Wickelvorrichtung umfasst zur Halterung des Spulenjochs eine rotierbare Wickelaufnahme, welche um eine Rotationsachse rotierbar ist, welche parallel zu den ersten und zweiten Längsachsen ausgerichtet ist. Die Wickelaufnahme ist ausgebildet, das Spulenjoch quer zu der Rotationsachse verschiebbar zu lagern, um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den ersten und zweiten Spulenkörpern diese jeweils mit den ersten und zweiten Längsachsen auf der Rotationsachse zu positionieren. Die Wickelvorrichtung umfasst ferner eine Wickeldüse, welche ausgebildet ist, den Spulendraht parallel zu der Rotationsachse abzugeben.



Wickelvorrichtung zum Wickeln von Spulendraht für ein Relais

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wickeln von Spulen, insbesondere eine Vorrichtung zum Wickeln von Spulen eines Relais.

5

Für das Wickeln von Spulendraht auf einen Spulenkörper wird für gewöhnlich der Spulenkörper entlang seiner Längsachse rotiert und der auf den Spulenkörper zu wickelnde Spulendraht in einer senkrechten Richtung zur Rotationsachse des Spulenkörpers an den Spulenkörper abgegeben. Durch Verschieben der
10 Spulendrahtführung entlang der Längsachse kann somit eine spiralförmige Wicklung auf dem Spulenkörper erreicht werden. Ein derartiges Verfahren ist jedoch unbrauchbar, wenn es gilt, zwei zueinander parallel angeordnete Spulenkörper, welche beispielsweise auf einem U-förmigen Spulenjoch angeordnet sind, separat mit zwei getrennten Wicklungen zu umwickeln. Um zwei getrennte Wicklungen auf zwei derart angeordnete
15 Spulenkörper zu wickeln, ist es somit notwendig, die beiden Spulenkörper zunächst einzeln zu umwickeln und erst die bereits mit Wicklungen versehenen Spulenkörper auf den Jochschenkeln des Spulenjochs anzuordnen. Ein derartiges Verfahren ist jedoch nicht effizient.

20 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine effizientere Wickelvorrichtung zum Aufwickeln von Spulendraht auf Spulenkörper eines Relais und ein verbessertes Verfahren zum Aufwickeln von Spulendraht auf Spulenkörper eines Relais bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.
25 Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie der beiliegenden Figuren.

Nach einem ersten Aspekt betrifft die Offenbarung eine Wickelvorrichtung zum Wickeln von Spulendraht auf einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper eines
30 Spulenjochs eines Relais, wobei das Spulenjoch einen ersten Jochschenkel mit einem ersten Spulenkörper und einen zweiten Jochschenkel mit einem zweiten Spulenkörper aufweist, wobei der erste Spulenkörper sich in Richtung einer ersten Längsachse erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper sich in Richtung einer zweiten Längsachse erstreckt, und wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper nebeneinander
35 angeordnet und parallel zueinander ausgerichtet sind, mit einer rotierbaren Wickelaufnahme zur Halterung des Spulenjochs, wobei die Wickelaufnahme um eine

Rotationsachse rotierbar ist, wobei die Rotationsachse parallel zu der ersten Längsachse und der zweiten Längsachse ausgerichtet ist, und wobei die Wickelaufnahme ausgebildet ist, das Spulenjoch quer zu der Rotationsachse verschiebbar zu lagern, um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den ersten Spulenkörper den ersten Spulenkörper derart
5 zu positionieren, dass die erste Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, und um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den zweiten Spulenkörper den zweiten Spulenkörper derart zu positionieren, dass die zweite Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, und einer Wickeldüse, welche ausgebildet ist, den Spulendraht parallel zu der Rotationsachse abzugeben.

10

Hierdurch wird der technische Vorteil einer Wickelvorrichtung mit einem möglichst geringem Bauraum und einer erhöhten Wickelgeschwindigkeit realisiert, die es ermöglicht, für zwei nebeneinander angeordnete Spulenkörper zwei separate zu erzeugen.

- 15 Mit der Positionierung eines der ersten und zweiten Spulenkörper auf der Rotationsachse, sodass dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, wird erreicht, dass mit einer Rotation der Wickelaufnahme um die Rotationsachse dieser bestimmte Spulenkörper um seine Längsachse rotiert wird. Der jeweils andere Spulenkörper rotiert indessen um die Rotationsachse und um die Längsachse des auf der Rotationsachse
20 positionierten Spulenkörpers.

Mit der parallelen Ausrichtung der Wickeldüse zur Rotationsachse und zur Längsachse des auf der Rotationsachse positionierten Spulenkörpers und mit der Positionierung der Wickeldüse direkt neben dem auf der Rotationsachse positionierten Spulenkörpers wird
25 erreicht, dass durch die Rotation der Wickelaufnahme, der Spulendraht der Wickeldüse ausschließlich auf den Spulenkörper aufgewickelt wird, dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt.

Durch ein Verschieben des Spulenjochs innerhalb der Wickelaufnahme quer zur
30 Rotationsachse kann der bislang nicht umwickelte Spulenkörper so positioniert werden, dass dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt. Mit der Rotation der Wickelaufnahme um die Rotationsachse und um die Längsachse des Spulenkörpers, der nun auf der Rotationsachse positioniert ist, kann eine Umwicklung ausschließlich dieses Spulenkörpers erreicht werden. Somit sind in einem Wickelprozess nacheinander zwei
35 separate Wicklungen der ersten und zweiten Spulenkörper möglich, ohne dass das Spulenjoch aus der Wickelvorrichtung entfernt wird.

Durch die Rotation der Wickelaufnahme und damit der Rotation des zu umwickelnden Spulenkörpers relativ zu einer parallel zur Rotationsachse angeordneten Wickeldüse kann vermieden werden, zur Umwicklung der einzelnen Spulenkörper eine um die jeweiligen

5 Spulenkörper rotierbare Wickeldüse zu verwenden. Dadurch kann Bauraum der Wickelvorrichtung verringert werden, da auf eine aufwendige rotierbare und schwenkbare Lagerung der Wickeldüse und auf einen entsprechenden Antrieb der Wickeldüse verzichtet werden kann.

- 10 Darüber hinaus kann die rotierbare Lagerung der Wickelaufnahme technisch einfacher konzipiert sein, da die Wickelaufnahme ausschließliche eine Eigenrotation um die durch die Wickelaufnahme verlaufende Rotationsachse vollzieht, im Gegensatz zu einer Rotation der Wickeldüse um eine außerhalb der Wickeldüse angeordnete Drehachse. Hierdurch sind höhere Rotationsgeschwindigkeiten und folglich kürzere Wickeldauern, wie
- 15 auch eine höhere Wickelpräzision und damit verbunden eine höhere Qualität der erzeugten Wicklungen möglich.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickelaufnahme ausgebildet, durch die Rotation um die Rotationsachse den Spulendraht der Wickeldüse auf denjenigen Spulenkörper

20 aufzuwickeln, dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt. Hierdurch wird der technische Vorteil erreicht, dass zum Umwickeln des Spulenkörpers mit Spulendraht die Wickeldüse ortsfest gehalten werden kann. Dies ist vorteilhaft, weil hierdurch die Wickelvorrichtung mit geringerem Bauraum ausgebildet sein kann. Ferner ermöglicht die während des Wickelprozesses ortsfest gehaltene Wickeldüse eine präzisere und weniger

25 fehleranfällige Wicklung als eine sich um den Spulenkörper rotierende Wickeldüse.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickelaufnahme ausgebildet, in eine erste Rotationsrichtung um die Rotationsachse zu rotieren, um eine erste Wicklung des ersten Spulenkörpers mit einer ersten Wickelrichtung zu erzeugen, und in eine zweite

30 Rotationsrichtung um die Rotationsachse zu rotieren, um eine zweite Wicklung des zweiten Spulenkörpers mit einer zweiten Wickelrichtung, welche der ersten Wickelrichtung entgegengesetzt ist, zu erzielen. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass mit der Wickelvorrichtung in einem Wickelprozess an einem Spulenjoch mit zwei Spulenkernen zwei Wicklungen mit jeweils entgegengesetzten Wickelrichtungen erreicht werden

35 können.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse parallel zur Rotationsachse und entlang des Spulenkörpers, dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, vor und zurück verschiebbar, um eine gleichmäßige Umwicklung des Spulenkörpers mit Spulendraht zu erreichen. Hierdurch wird der technische Vorteil einer spiralförmigen

5 Wicklung erreicht, die sich über die gesamte Länge des Spulenkörpers erstreckt. Ferner ist durch die translatorische Bewegung der sich nicht rotierenden Wickeldüse eine technisch möglichst einfach zu realisierende Lösung erreicht, eine spiralförmige Wicklung zu erzielen. Durch die mehrfach wiederholte Vor- und Zurückbewegung der Wickeldüse ist ferner eine spiralförmige Wicklung mit mehreren Lagen Spulendraht erzielbar.

10

Nach einer Ausführungsform umfasst die Wickelaufnahme ein oberes Aufnahmeteil und ein unteres Aufnahmeteil, und wobei das Spulenjoch zwischen dem oberen Aufnahmeteil und dem unteren Aufnahmeteil gehalten ist. Hierdurch ist der technische Vorteil erreicht, dass das Spulenjoch gesichert in der Wickelaufnahme gehalten ist,

15

Nach einer Ausführungsform sind das obere Aufnahmeteil und das untere Aufnahmeteil über Verbindungsmittel miteinander lösbar verbunden. Hierdurch ist der technische Vorteil erreicht, dass das Spulenjoch über eine Klemmverbindung zwischen den oberen und unteren Aufnahmeteilen gesichert in der Wickelaufnahme gehalten ist. Ferner wird erreicht,

20 dass das Spulenjoch problemlos durch Lösen der Verbindung der oberen und unteren Aufnahmeteile aus der Haltung durch die oberen und unteren Aufnahmeteile wieder gelöst werden kann.

Nach einer Ausführungsform weist das obere Aufnahmeteil und/oder das untere

25 Aufnahmeteil nebeneinander angeordnete Durchzüge auf, welche durch den ersten Jochschenkel und den zweiten Jochschenkel durchsetzbar sind, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper außerhalb der Durchzüge angeordnet sind. Hierdurch wird der technische Vorteil erreicht, dass das Spulenjoch gesichert zwischen den oberen und unteren Aufnahmeteilen gehalten ist. Ferner wird durch die Durchsetzung

30 der Durchzüge durch die Jochschenkel erreicht, dass ein Verrutschen des Spulenjochs quer zur Rotationsachse verhindert ist. Ferner wird durch das Anordnen der Spulenkörper außerhalb der Durchzüge erreicht, dass die Spulenkörper vollständig mit Spulendraht umwickelt werden können.

35 Nach einer Ausführungsform definieren die nebeneinander angeordneten Durchzüge eine erste Positionierung des Spulenjochs und eine zweite Positionierung des Spulenjochs in

der Wickelaufnahme, wobei in der ersten Positionierung die erste Längsachse des ersten Spulenkörpers mit der Rotationsachse zusammenfällt, und wobei in der zweiten Positionierung die zweite Längsachse des zweiten Spulenkörpers mit der Rotationsachse zusammenfällt. Hierdurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Positionierung der ersten und zweiten Spulenkörper derart, dass jeweils die ersten und zweiten Längsachsen mit der Rotationsachse zusammenfallen, erleichtert. Somit ist gewährleistet, dass das Spulenjoch in der Wickelaufnahme derart gehalten ist, dass zu jeder Zeit jeweils einer der ersten und zweiten Spulenkörper zur Umwicklung mit Spulendraht exakt zu der Rotationsachse der Wickelaufnahme ausgerichtet ist.

10

Nach einer Ausführungsform weist die Wickelaufnahme eine Mehrzahl von Durchbrüchen auf, welche die Wickelaufnahme senkrecht zur Rotationsachse durchsetzen und vorgesehen sind, elektrische Anschlüsse, insbesondere Anschlussstifte, des Spulenjochs für die elektrische Anbindung von Spulendraht freizulegen. Hierdurch ist der technische Vorteil erreicht, dass zur Umwicklung der Anschlussstifte des Spulenjochs mit Spulendraht durch die Wickeldüse das Spulenjoch nicht aus der Wickelaufnahme entfernt werden muss und stattdessen während des Wickelprozesses durchgeführt werden kann.

Nach einer Ausführungsform weist die Wickelaufnahme eine Mehrzahl von Stützstiften auf, die ausgebildet ist, den Spulendraht während des Wickelprozesses an der Wickelaufnahme zu fixieren. Durch die Stützstifte ist eine einfache Fixierung des Spulendrahts an Wickelaufnahme erreicht. Hierdurch wird der Spulendraht während des Wickelprozesses und nach Beendigung an der Wickelaufnahme gehalten und die Spannung des Spulendrahts der Wickeldüse erhalten.

25

Nach einer Ausführungsform ist die längliche Wickeldüse aus der parallelen Stellung zur Rotationsachse senkrecht verschwenkbar, um eine Umwicklung von Anschlussstiften des Spulenjochs zu ermöglichen. Hierdurch wird der technische Vorteil erreicht, dass zur Umwicklung der Anschlussstifte des Spulenjochs keine zusätzliche Vorrichtung benötigt wird, sondern diese durch die Wickeldüse vorgenommen werden kann. Ferner wird durch die verschwenkbar gelagerte Wickeldüse eine Wickelvorrichtung mit möglichst geringem Bauraum realisiert.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse in der senkrechten Stellung quer zur Rotationsachse verschwenkbar, um unterschiedliche Anschlussstifte des Spulenjochs und/oder verschiedene Stützstifte der Wickelaufnahme zum Umwickeln mit Spulendraht

35

zu erreichen. Hierdurch wird wiederum der technische Vorteil erreicht, dass zur Umwicklung der Anschlussstifte keine zusätzliche Vorrichtung benötigt wird, sondern durch das Verschwenken der Wickeldüse senkrecht zur Rotationsachse, die Wickeldüse alle Anschlussstifte des Spulenjochs und Stützstifte der Wickelaufnahme erreicht werden
5 kann. Ferner wird durch die verschwenkbar gelagerte Wickeldüse eine Wickelvorrichtung mit möglichst geringem Bauraum realisiert.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse in der senkrechten Stellung entlang einer ersten Richtung, welche zur Rotationsachse parallel orientiert ist, entlang einer zweiten
10 Richtung, welche zur ersten Richtung senkrecht orientiert ist, und entlang einer dritten Richtung, welche zur ersten Richtung und zur zweiten Richtung senkrecht orientiert ist, translatorisch bewegbar. Hierdurch wird erreicht, dass alle Anschlussstifte des Spulenjochs und alle Stützstifte der Wickelaufnahme durch die Wickeldüse erreichbar sind.

15

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse in der senkrechten Stellung um eine zur Rotationsachse der Wickelaufnahme rechtwinklig orientierte zweite Rotationsachse rotierbar, um die Umwicklung der Anschlussstifte des Spulenjochs und/oder der Stützstifte der Wickelaufnahme mit Spulendraht zu erzielen. Hierdurch wird wiederum der technische
20 Vorteil erreicht, dass zur Umwicklung der Anschlussstifte und der Stützstifte keine zusätzliche Vorrichtung benötigt wird, sondern durch die Rotationsbewegung der Wickeldüse senkrecht zur Rotationsachse, die Wickeldüse alle Anschlussstifte und Stützstifte der Wickelaufnahme umwickeln kann. Ferner wird durch die rotierbar gelagerte Wickeldüse eine Wickelvorrichtung mit möglichst geringem Bauraum realisiert.

25

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse ausgebildet, Spulendraht zwischen einem umwickelten Anschlussstift des Spulenjochs und einem umwickelten Stützstift zu zertrennen, um den Wickelprozess zu beenden. Hierdurch wird der technische Vorteil erreicht, dass zum Abschluss des Wickelprozesses automatisch der Spulendraht
30 zwischen den Anschlussstiften des Spulenjochs und den entsprechenden Stützstiften getrennt wird, so dass ein manuelles Zertrennen des Spulendrahts und damit ein manuelles Lösen des Spulenjochs mit den fertiggestellten ersten und zweiten Wicklungen von dem Spulendraht der Wickeldüse vermeidbar ist. Ferner verbleibt der Spulendraht an mindestens einem Stützstift der Wickelaufnahme, sodass eine Spannung des
35 Wickeldrahts der Wickeldüse aufrecht gehalten werden kann.

Nach einer Ausführungsform sind der erste und der zweite Spulenkörper hülsenförmig aus dielektrischem Material geformt. Hierdurch wird der technische Vorteil einer technisch möglichst effizienten Spulenwicklung erreicht.

- 5 Nach einem zweiten Aspekt betrifft die Offenbarung ein Verfahren zum Wickeln von Spulendraht auf einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper eines Spulenjochs eines Relais, wobei das Spulenjoch einen ersten Jochschenkel mit einem ersten Spulenkörper und einen zweiten Jochschenkel mit einem zweiten Spulenkörper aufweist, wobei der erste Spulenkörper sich in Richtung einer ersten Längsachse
10 erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper sich in Richtung einer zweiten Längsachse erstreckt, wobei der erste Spulenkörper und der zweite Spulenkörper nebeneinander angeordnet und parallel zueinander ausgerichtet sind, mit den Verfahrensschritten, Anordnen des Spulenjochs in einer rotierbaren Wickelaufnahme, welche um eine Rotationsachse rotierbar ist, wobei die Rotationsachse parallel zu der ersten Längsachse
15 und der zweiten Längsachse ausgerichtet ist, Verschieben des Spulenjochs in der Wickelaufnahme quer zu der Rotationsachse und Positionieren eines der ersten und zweiten Spulenkörper, sodass dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, Abgeben von Spulendraht parallel zur Längsachse eines Spulenkörpers an den Spulenkörper, dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, durch
20 eine Wickeldüse, Rotieren der Wickelaufnahme um die Rotationsachse, um den Spulendraht der Wickeldüse auf den Spulenkörper, dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, aufzuwickeln.

Hierdurch wird erreicht, dass während eines Wickelprozesses zwei parallel und
25 nebeneinander angeordnete Spulenkörper nacheinander und separat mit Spulendraht umwickelt und somit zwei Wicklungen erzielt werden können, wobei eine erste Wicklung auf dem ersten Spulenkörper und eine zweite Wicklung auf dem zweiten Spulenkörper angeordnet sind.

- 30 Das Verfahren ist durch die Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt ausführbar. Weitere Merkmale des Verfahrens ergeben sich unmittelbar aus den Ausführungsformen und/oder der Funktionalität der Vorrichtung.

Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Figuren
35 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 1B eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 1A;
- 5 Fig. 1C eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 1A;
- Fig. 1D eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 1A;
- 10 Fig. 2A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 2B eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 2A;
- 15 Fig. 2C eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 2A;
- Fig. 2D eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 2A;
- 20 Fig. 3A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 3B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 3A;
- 25 Fig. 3C eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 3A;
- Fig. 3D eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 3A;
- 30 Fig. 3E eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 3A;
- Fig. 4A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- 35 Fig. 4B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 4A;

- Fig. 4C eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 4A;
- Fig. 4D eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 4A;
- 5 Fig. 4E eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 4A;
- Fig. 5A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß
- 10 einer Ausführungsform;
- Fig. 5B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 5A;
- Fig. 5C eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 5A;
- 15 Fig. 5D eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 5A;
- Fig. 5E eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 5A;
- 20 Fig. 6A eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 6B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 6A;
- 25 Fig. 6C eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 6A;
- Fig. 6D eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 6A;
- 30 Fig. 6E eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 6A;
- Fig. 7A eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform;
- 35 Fig. 7B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 7A;

Fig. 7C eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 7A;

Fig. 8A eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung gemäß
5 einer Ausführungsform;

Fig. 8B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 8A;

Fig. 8C eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 8A;
10

Fig. 9A eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung gemäß
einer Ausführungsform;

Fig. 9B eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung in Fig. 9A;
15

Fig. 9C eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung in Fig. 9A;
und

Fig. 10 schematische Ansichten verschiedener Perspektiven eines Spulenjochs eines
20 Relais gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 1A zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100
gemäß einer Ausführungsform, wobei das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung in
der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der
25 senkrechten Stellung positioniert ist.

Nach Fig. 1A umfasst eine Wickelvorrichtung 100 zum Wickeln von Spulendraht auf einen
ersten Spulenkörper 105-1 und einen zweiten Spulenkörper 105-2 eines Spulenjochs 108
eines Relais, wobei das Spulenjoch 108 einen ersten Jochschenkel 108-1 mit einem
30 ersten Spulenkörper 105-1 und einen zweiten Jochschenkel 108-2 mit einem zweiten
Spulenkörper 105-2 aufweist, wobei der erste Spulenkörper 105-1 sich in Richtung einer
ersten Längsachse 105-11 erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper 105-2 sich in
Richtung einer zweiten Längsachse 105-22 erstreckt, und wobei der erste Spulenkörper
105-1 und der zweite Spulenkörper 105-2 nebeneinander angeordnet und parallel
35 zueinander ausgerichtet sind, eine rotierbare Wickelaufnahme 101 zur Halterung des
Spulenjochs 108, wobei die Wickelaufnahme 101 um eine Rotationsachse 101-1 rotierbar

ist, wobei die Rotationsachse 101-1 parallel zu der ersten Längsachse 105-11 und der zweiten Längsachse 105-22 ausgerichtet ist, und wobei die Wickelaufnahme 101 ausgebildet ist, das Spulenjoch 108 quer zu der Rotationsachse 101-1 verschiebbar zu lagern, um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den ersten Spulenkörper 105-1 den ersten Spulenkörper 105-1 derart zu positionieren, dass die erste Längsachse 105-11 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt, und um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den zweiten Spulenkörper 105-2 den zweiten Spulenkörper 105-2 derart zu positionieren, dass die zweite Längsachse 105-22 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt, und eine Wickeldüse 102, welche ausgebildet ist, den Spulendraht parallel zu der Rotationsachse 101-1 abzugeben.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickelaufnahme 101 mit einem oberen Aufnahmeteil 103 und einem unteren Aufnahmeteil 104 ausgebildet, wobei die oberen und unteren Aufnahmeteile 103, 104 jeweils ausgebildet sind, das Spulenjoch 108 in der Wickelaufnahme 101 zu halten.

Wie in Fig. 1A gezeigt, umfasst nach einer Ausführungsform das obere Aufnahmeteil 103 der Wickelaufnahme 101 eine Mehrzahl von Durchzügen 103-1, die ausgebildet sind von den ersten und zweiten Jochschenkeln 108-1, 108-2 durchsetzt zu werden. Durch die Mehrzahl von Durchzügen 103-1 des oberen Aufnahmeteils 103 wird ermöglicht, das Spulenjoch 108 in einer ersten Positionierung und einer zweiten Positionierung an der Wickelaufnahme 101 anzuordnen. In Fig. 1A, wie auch in den Fig. 1B bis Fig. 1D, ist das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung an der Wickelaufnahme 101 angeordnet dargestellt.

25

Nach einer Ausführungsform ist in der ersten Positionierung des Spulenjochs 108 an der Wickelaufnahme 101 der erste Spulenkörper 105-1 auf der Rotationsachse 101-1 positioniert, sodass die erste Längsachse 105-11 mit der Rotationsachse 101-1 der Wickelaufnahme 101 zusammenfällt.

30

Wie in Fig. 1A gezeigt, sind nach einer Ausführungsform die Durchzüge 103-1 derart ausgebildet, dass diese von den ersten und zweiten Jochschenkeln 108-1, 108-2 des Spulenjochs 108 durchsetzbar sind, die ersten und zweiten Spulenkörper 105-1, 105-2 jedoch außerhalb der Wickelaufnahme 101 angeordnet sind.

35

Gemäß Fig. 1A weist nach einer Ausführungsform die Wickelaufnahme 101 eine Mehrzahl von Durchbrüchen 103-2 auf. Die Durchbrüche 103-2 durchsetzen die Wickelaufnahme 101 in senkrechter Richtung und sind derart ausgebildet, dass der Wickeldüse 102 ein Zugang zu den Anschlussstiften 109 des Spulenjochs 108 und eine
5 Umwicklung der Anschlussstifte 109 mit Spulendraht ermöglicht ist.

Wie in Fig. 1A gezeigt, erstrecken sich die Stützstifte 103-3 in einer zur Rotationsachse 101-1 der Wickelaufnahme 101 senkrechten Richtung. Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse 102 ausgebildet, eine Rotationsbewegung um eine zweite Rotationsachse
10 102-2 auszuführen, um die Stützstifte 103-3 der Wickelaufnahme 101 und die Anschlussstifte 109 des Spulenjochs 108 zu umwickeln. Gemäß Fig. 1A ist die zweite Rotationsachse 102-2 entlang der senkrechten Stellung orientiert.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse 102 zur Umwicklung der Stützstifte 103-3 der Wickelaufnahme 101 und der Anschlussstifte 109 des Spulenjochs 108 in die
15 senkrechte Stellung verschwenkbar und entlang einer Querrichtung zur Rotationsachse 101-1 der Wickelaufnahme 101 verschwenkbar.

Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse 102 ferner entlang der Rotationsachse 101-1 und entlang zwei senkrechten Richtungen zur Rotationsachse 101-1 translatorisch
20 bewegbar. Gemäß Fig. 1A entsprechen diese drei senkrechten Richtungen den drei Raumrichtungen, sodass die Wickeldüse 102 längs zur Wickelaufnahme 101, quer zur Wickelaufnahme 101 und vertikal zur Wickelaufnahme 101 verschiebbar ist.

25 Fig. 1B zeigt eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 1A. Fig. 1C zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 1A.
Fig. 1D zeigt eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 1A.

30 Zum Starten des Wickelprozesses wird das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert, sodass die erste Längsachse 105-11 des ersten Spulenkörpers 105-1 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt. Ferner wird die Wickeldüse 102 in die senkrechte Stellung geschwenkt und ein Stützstift 103-3 der Wickelaufnahme 101 mit Spulendraht durch die Wickeldüse 102 umwickelt.

Fig. 2A zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform, wobei das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der senkrechten Stellung positioniert ist.

5

Gegenüber Fig. 1A ist in Fig. 2A die Wickeldüse 102 in vertikaler Richtung relativ zur Wickelaufnahme 101 in Richtung des Spulenjochs 108 abgesenkt. Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse 102 in der senkrechten Stellung entlang der senkrechten Richtung translatorisch verschiebbar. Ferner ist nach einer Ausführungsform
10 die Wickeldüse 102 ausgebildet, durch eine Rotationsbewegung um die zweite Rotationsachse 102-2 einen Anschlussstift 109 mit Spulendraht zu umwickeln, um so den Spulendraht am Spulenjoch 108 zu fixieren.

Ferner ist nach Fig. 2A in der ersten Positionierung das Spulenjoch 108 an der
15 Wickelaufnahme 101 derart positioniert, dass die Durchbrüche 103-2 einen Anschlussstift 109 des Spulenjochs 108 freilegen und der Wickeldüse 102 zugänglich machen.

Fig. 2B zeigt eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 2A. Fig. 2C. zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 2A. Fig. 2D zeigt
20 eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 2A.

Fig. 3A zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform, wobei das Spulenjoch in der ersten Positionierung in der Wickelaufnahme positioniert ist, und wobei die Wickeldüse in der parallelen Stellung
25 positioniert ist.

Gegenüber Fig. 2A ist in Fig. 3A die Wickeldüse 102 in die parallele Stellung verschwenkt und ist somit parallel zur Rotationsachse 101-1 der Wickelaufnahme 101 ausgerichtet. Wie in Figur 3A gezeigt, ist die Wickeldüse 102 neben dem ersten Spulenkörper 105-1
30 und dem ersten Jochschenkel 108-1 angeordnet.

In der parallelen Stellung der Wickeldüse 102 ist die Wickelvorrichtung 100 zum Umwickeln des ersten Spulenkörpers 105-1 bereit. Hierzu vollzieht die Wickelaufnahme 101 eine Rotation um die Rotationsachse 101-1 und die erste Längsachse 105-11 des
35 ersten Spulenkörpers 105-1. Nach einer Ausführungsform ist die Wickeldüse 102

ausgebildet, eine translatorische Bewegung entlang der Rotationsachse 101-1 und entlang der ersten Längsachse 105-11 des ersten Spulenkörpers 105-1 zu vollziehen.

In Fig. 3D ist eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 3A gezeigt, wobei die Wickeldüse 102 entlang der Rotationsachse 101-1 zur Wickelaufnahme 101
5 hinbewegt ist. Gemäß Fig. 3D startet zum Wickeln der ersten Wicklung 307-1 des ersten Spulenkörpers 105-1 die Wickeldüse 102 in einer zur Wickelaufnahme 101 benachbarten Stellung und bewegt sich während des Wickelprozesses in alternierenden translatorischen Vor- und Zurückbewegungen entlang der Rotationsachse 101-1 und
10 entlang der ersten Längsachse 105-11 des ersten Spulenkörpers 105-1 von der Wickelaufnahme 101 weg und zur Wickelaufnahme 101 hin. Hierdurch ist eine spiralförmige Wicklung mit mehreren Lagen Spulendraht erreichbar.

In Fig. 3B ist eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 3A gezeigt, wobei die Wickeldüse entlang der Rotationsachse von der Wickelaufnahme wegbewegt
15 ist. Im Vergleich zu Fig. 3D ist in Fig. 3B der Wickelprozess der ersten Wicklung 307-1 abgeschlossen und die Wickeldüse 102 an einem Ende des ersten Spulenkörpers 105-1 angelangt.

20 Fig. 3C zeigt eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 3A. Fig. 3E zeigt eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 3A.

In Fig. 4A ist eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, wobei an dem ersten Spulenkörper 105-1 die
25 erste Wicklung 307-1 ausgebildet ist, wobei das Spulenjoch 108 in der zweiten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der senkrechten Stellung positioniert ist.

30 Gegenüber Fig. 3A ist in Fig. 4A der Wickelprozess der ersten Wicklung 307-1 des ersten Spulenkörpers 105-1 abgeschlossen. Die Wickeldüse 102 ist in die senkrechte Stellung verschwenkt und das Spulenjoch 108 ist in der Wickelaufnahme 101 in der zweiten Positionierung positioniert, sodass der zweite Spulenkörper 105-2 auf der Rotationsachse 101-1 angeordnet ist und die zweite Längsachse 105-22 des zweiten Spulenkörpers 105-
35 2 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt. Wie in Fig. 4A gezeigt, ist die Wickeldüse 102 zwischen dem ersten Spulenkörper 105-1 und den zweiten Spulenkörper 105-2

angeordnet. Ferner ist die Wickeldüse 102 durch einen Durchbruch 103-2 der Wickelaufnahme 101 in der Lage, einen Anschlussstift 109 des Spulenjochs 108 mit Spulendraht zu umwickeln.

- 5 Nach einer Ausführungsform weisen die ersten und zweiten Spulenkörper 105-1, 105-2 jeweils eine Spulenkörpertasche 405-3 auf.

Fig. 4B zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 4A. Fig. 4C zeigt eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 4A. Fig. 4D zeigt
10 eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 4A. Fig. 4E zeigt eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 4A.

In Fig. 5A ist eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, wobei an dem ersten Spulenkörper 105-1 die
15 erste Wicklung 307-1 und an dem zweiten Spulenkörper 105-2 die zweite Wicklung 507-2 ausgebildet sind, wobei das Spulenjoch 108 in der zweiten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der parallelen Stellung positioniert ist.

- 20 Gegenüber Fig. 4A ist in Fig. 5A die Wickeldüse 102 in die parallele Stellung parallel zur Rotationsachse 101-1 der Wickelaufnahme 101 geschwenkt.

Wie in Fig. 5A verdeutlicht ist, ist die Wickeldüse 102 für den Wickelprozess der zweiten Wicklung 507-2 des zweiten Spulenkörpers 105-2 zwischen dem ersten Spulenkörper
25 105-1 und dem zweiten Spulenkörper 105-2 angeordnet. Durch die Rotation der Wickelaufnahme 101 um die Rotationsachse 101-1 und um die zweite Längsachse 105-22, welche in der zweiten Positionierung des Spulenjochs 108 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt, ist ein Umwickeln des zweiten Spulenkörpers 105-2 mit Spulendraht durch die Wickeldüse 102 und die Erzeugung der zweiten Wicklung 507-2
30 des zweiten Spulenkerns 105-2 ermöglicht.

In Fig. 5B ist eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 5A gezeigt. In Fig. 5C ist eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 5A gezeigt. In Fig. 5D ist eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in
35 Fig. 5A gezeigt. In Fig. 5E ist eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 5A gezeigt.

In Fig. 6A ist eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, wobei an dem ersten Spulenkörper 105-1 die erste Wicklung 307-1 und an dem zweiten Spulenkörper 105-1 die zweite Wicklung 507-2 ausgebildet sind, wobei das Spulenjoch 108 in der zweiten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der senkrechten Stellung positioniert ist.

Gegenüber Fig. 5A ist in Fig. 6A die Wickeldüse 102 in die senkrechte Stellung geschwenkt. Nach Fertigstellung der zweiten Wicklung 507-2 des zweiten Spulenkörpers 105-2 führt die Wickeldüse 102 eine Rotationsbewegung um einen Anschlussstift 109 des Spulenjochs 108 durch, um diesen mit Spulendraht zu umwickeln. Abschließend, umwickelt die Wickeldüse 102 einen weiteren Stützstift 103-3 der Wickelaufnahme 101 mit Spulendraht und trennt den Spulendraht zwischen den Anschlussstiften 109 und den Stützstiften 103-3, um so das Spulenjoch 108 mit fertiggestellten ersten und zweiten Wicklungen 307-1, 507-2 der ersten und zweiten Spulenkörper 105-1, 105-2 von dem Spulendraht der Wickeldüse 102 und von der Wickelaufnahme 101 zu lösen.

In Fig. 6B ist eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 6A gezeigt. In Fig. 6C ist eine schematische Seitenansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 6A gezeigt. In Fig. 6D ist eine weitere schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 6A gezeigt. In Fig. 6E ist eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 6A gezeigt.

In Fig. 7A ist eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, wobei das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung an der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 sowohl in der senkrechten als auch in der parallelen Stellung positioniert dargestellt ist.

Zum Starten des Wickelprozesses ist das Spulenjoch 108 in der ersten Positionierung an der Wickelaufnahme 101 angeordnet und der erste Spulenkörper 105-1 auf der Rotationsachse 101-1 positioniert, sodass die erste Längsachse 105-11 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt. Darauf folgend umwickelt die Wickeldüse 102 in senkrechter Stellung einen Stützstift 103-3 der Wickelaufnahme 101 mit Spulendraht, um so den Spulendraht an der Wickelaufnahme 101 zu fixieren. Darauf folgend umwickelt die

Wickeldüse 102 einen Anschlussstift 109 des Spulenjochs 108 mit Spulendraht, um den Spulendraht am Spulenjoch 108 zu fixieren.

Zum Wickeln der ersten Wicklung 307-1 wird die Wickeldüse 102 in die parallele Stellung
5 geschwenkt und neben dem ersten Spulenkörper 105-1 angeordnet. In der parallelen Stellung der Wickeldüse 102 rotiert die Wickelaufnahme 101 um die Rotationsachse 101-1 und um die erste Längsachse 105-11 des ersten Spulenkörpers 105-1 in einer ersten Rotationsrichtung, um so die erste Wicklung 307-1 des ersten Spulenkörpers 105-1 mit einer ersten Wickelrichtung zu erstellen. Hierzu ist die Wickelaufnahme 101 nach einer
10 Ausführungsform ausgebildet, in einer ersten Rotationsrichtung zu rotieren.

Fig. 7B zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 7A. Fig. 7C zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 7A.

15 In Fig. 8A ist eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, wobei das Spulenjoch 108 in der zweiten Positionierung in der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 in der senkrechten Stellung positioniert ist.

20 Nach Fertigstellung der ersten Wicklung 307-1 wird die Wickeldüse 102 in die senkrechte Stellung verschwenkt und das Spulenjoch 108 wird in die zweite Positionierung an der Wickelaufnahme 101 verschoben, sodass die zweite Längsachse 105-22 des zweiten Spulenkörpers 105-2 mit der Rotationsachse 101-1 zusammenfällt.

25 Fig. 8B zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 8A. Fig. 8C zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 8A.

Fig. 9A zeigt eine schematische vergrößerte Vorderansicht der Wickelvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform, wobei das Spulenjoch 108 in der zweiten Positionierung
30 an der Wickelaufnahme 101 positioniert ist, und wobei die Wickeldüse 102 sowohl in der senkrechten als auch in der parallelen Stellung positioniert dargestellt ist.

Zum Wickeln der zweiten Wicklung 507-2 des zweiten Spulenkörpers 105-2 wird die Wickeldüse 102 in die parallele Stellung verschwenkt und zwischen dem ersten
35 Spulenkörper 105-1 und dem zweiten Spulenkörper 105-2 angeordnet. In der parallelen Stellung der Wickeldüse 102 rotiert die Wickelaufnahme 101 um die Rotationsachse 101-

1 und um die zweite Längsachse 105-22 des zweiten Spulenkörpers 105-2 in einer zweiten Rotationsrichtung, um so die zweite Wicklung 507-2 des zweiten Spulenkörpers 105-2 mit einer zweiten Wickelrichtung zu erstellen. Hierzu ist die Wickelaufnahme 101 nach einer Ausführungsform ausgebildet, in einer zweiten Rotationsrichtung zu rotieren, 5 welche der ersten Rotationsrichtung entgegengesetzt ist. Auf diese Weise ist das Wickeln der ersten Wicklung 307-1 mit der ersten Wickelrichtung und der zweiten Wicklung 507-2 mit der zur ersten Wickelrichtung entgegengesetzten zweiten Wickelrichtung ermöglicht.

Nach Fertigstellung der zweiten Wicklung 507-2 wird die Wickeldüse 102 in die 10 senkrechte Stellung verschwenkt. Anschließend umwickelt die Wickeldüse 102 einen weiteren Anschlussstift 109 des Spulenjochs 108 und einen weiteren Stützstift 103-3 der Wickelaufnahme 101 mit Spulendraht und trennt den Spulendraht zwischen den umwickelten Anschlussstiften des Spulenjochs 108 und den entsprechenden umwickelten Stützstiften 103-3 der Wickelaufnahme 101, um das Spulenjoch 108 mit den ersten und 15 zweiten Wicklungen 307-1, 507-2 vom Spulendraht der Wickeldüse 102 und von der Wickelaufnahme 101 zu lösen.

Fig. 9B zeigt eine schematische Draufsicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 9A. Fig. 9C zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Wickelvorrichtung 100 in Fig. 9A.

20

In Fig. 10 sind schematische Ansichten verschiedener Perspektiven eines U-förmigen Spulenjochs 108 mit zwei Jochschenkeln 108-1, 108-2 und zwei Spulenkörpern 105-1, 105-2 eines Relais gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt.

25 Nach einer Ausführungsform umfasst das U-förmige Spulenjoch 108 einen ersten Jochschenkel 108-1 und einen parallel dazu angeordneten zweiten Jochschenkel 108-2. Auf dem ersten Jochschenkel 108-1 ist der erste Spulenkörper 105-1 angeordnet und auf dem zweiten Jochschenkel 108-2 ist entsprechend der zweite Spulenkörper 105-2 angeordnet. Unterhalb der ersten und zweiten Spulenkörper 105-1, 105-2, ist zu jeder 30 Seite des Spulenjochs 108 jeweils ein Anschlussstift 109 angeordnet.

Bezugszeichenliste

	100	Wickelvorrichtung
	101	Wickelaufnahme
5	101-1	Rotationsachse
	102	Wickeldüse
	102-2	zweite Rotationsachse
	103	oberes Aufnahmeteil
	103-1	Durchzug
10	103-2	Durchbruch
	103-3	Stützstift
	104	unteres Aufnahmeteil
	105-1	erster Spulenkörper
	105-11	erste Längsachse
15	105-2	zweiter Spulenkörper
	105-22	zweite Längsachse
	108	Spulenjoch
	108-1	erster Jochschenkel
	108-2	zweiter Jochschenkel
20	109	Anschlussstift
	307-1	erste Wicklung
	405-3	Spulenkörpertasche
25		
	507-2	zweite Wicklung

PATENTANSPRÜCHE

1. Wickelvorrichtung (100) zum Wickeln von Spulendraht auf einen ersten Spulenkörper (105-1) und einen zweiten Spulenkörper (105-2) eines Spulenjochs (108) eines Relais, wobei das Spulenjoch (108) einen ersten Jochschenkel (108-1) mit einem ersten Spulenkörper (105-1) und einen zweiten Jochschenkel (108-2) mit einem zweiten Spulenkörper (105-2) aufweist, wobei der erste Spulenkörper (105-1) sich in Richtung einer ersten Längsachse (105-11) erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper (105-2) sich in Richtung einer zweiten Längsachse (105-22) erstreckt, und wobei der erste Spulenkörper (105-1) und der zweite Spulenkörper (105-2) nebeneinander angeordnet und parallel zueinander ausgerichtet sind, mit:

einer rotierbaren Wickelaufnahme (101) zur Halterung des Spulenjochs (108), wobei die Wickelaufnahme (101) um eine Rotationsachse (101-1) rotierbar ist, wobei die Rotationsachse (101-1) parallel zu der ersten Längsachse (105-11) und der zweiten Längsachse (105-22) ausgerichtet ist, und wobei die Wickelaufnahme (101) ausgebildet ist, das Spulenjoch (108) quer zu der Rotationsachse (101-1) verschiebbar zu lagern, um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den ersten Spulenkörper (105-1) den ersten Spulenkörper (105-1) derart zu positionieren, dass die erste Längsachse (105-11) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt, und um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den zweiten Spulenkörper (105-2) den zweiten Spulenkörper (105-2) derart zu positionieren, dass die zweite Längsachse (105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt; und

einer Wickeldüse (102), welche ausgebildet ist, den Spulendraht parallel zu der Rotationsachse (101-1) abzugeben.

2. Wickelvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei die Wickelaufnahme (101) ausgebildet ist, durch die Rotation um die Rotationsachse (101-1) den Spulendraht der Wickeldüse (102) auf denjenigen Spulenkörper (105-1, 105-2) aufzuwickeln, dessen Längsachse (105-11, 105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt.

3. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickelaufnahme (101) ausgebildet ist, in eine erste Rotationsrichtung um die Rotationsachse (101-1) zu rotieren, um eine erste Wicklung (307-1) des ersten Spulenkörpers (105-1) mit einer ersten Wickelrichtung zu erzeugen, und in eine zweite

Rotationsrichtung um die Rotationsachse (101-1) zu rotieren, um eine zweite Wicklung (507-2) des zweiten Spulenkörpers (105-2) mit einer zweiten Wickelrichtung, welche der ersten Wickelrichtung entgegengesetzt ist, zu erzielen.

- 5 4. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickeldüse (102) parallel zur Rotationsachse (101-1) und entlang des Spulenkörpers (105-1, 105-2), dessen Längsachse (105-11, 105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt, vor und zurück verschiebbar ist, um eine gleichmäßige Umwicklung des Spulenkörpers (105-1, 105-2) mit Spulendraht zu erreichen.

10

5. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickelaufnahme (101) ein oberes Aufnahmeteil (103) und ein unteres Aufnahmeteil (104) umfasst, und wobei das Spulenjoch (108) zwischen dem oberen Aufnahmeteil (103) und dem unteren Aufnahmeteil (104) gehalten ist.

15

6. Wickelvorrichtung (100) nach Anspruch 5, wobei das obere Aufnahmeteil (103) und/oder das untere Aufnahmeteil (104) nebeneinander angeordnete Durchzüge (103-1) aufweist, welche durch den ersten Jochschenkel (108-1) und den zweiten Jochschenkel (108-2) durchsetzbar sind, wobei der erste Spulenkörper (105-1) und der zweite
20 Spulenkörper (105-1) außerhalb der Durchzüge (103-1) angeordnet sind.

7. Wickelvorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei die nebeneinander angeordneten Durchzüge (103-1) eine erste Positionierung des Spulenjochs (108) und eine zweite Positionierung des Spulenjochs (108) in der Wickelaufnahme (101) definieren, wobei in
25 der ersten Positionierung die erste Längsachse (105-11) des ersten Spulenkörpers (105-1) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt, und wobei in der zweiten Positionierung die zweite Längsachse (105-22) des zweiten Spulenkörpers (105-2) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt.

- 30 8. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickelaufnahme (101) eine Mehrzahl von Durchbrüchen (103-2) aufweist, welche die Wickelaufnahme (101) senkrecht zur Rotationsachse (101-1) durchsetzen und vorgesehen sind, elektrische Anschlüsse, insbesondere Anschlussstifte (109), des Spulenjochs (108) für die elektrische Anbindung von Spulendraht freizulegen.

35

9. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickelaufnahme (101) eine Mehrzahl von Stützstiften (103-3) aufweist, die ausgebildet ist, den Spulendraht während des Wickelprozesses an der Wickelaufnahme (101) zu fixieren.

5

10. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wickeldüse (102) aus der parallelen Stellung zur Rotationsachse (101-1) senkrecht verschwenkbar ist, um eine Umwicklung von Anschlussstiften (109) des Spulenjochs (108) zu ermöglichen.

10

11. Wickelvorrichtung (100) nach Anspruch 10, wobei die Wickeldüse (102) in der senkrechten Stellung quer zur Rotationsachse (101-1) verschwenkbar ist, um unterschiedliche Anschlussstifte (109) des Spulenjochs (108) und/oder verschiedene Stützstifte (103-3) der Wickelaufnahme (101) zum Umwickeln mit Spulendraht zu erreichen.

15

12. Wickelvorrichtung (100) nach Ansprüchen 10 oder 11, wobei die Wickeldüse (102) in der senkrechten Stellung um eine zur Rotationsachse (101-1) der Wickelaufnahme (101) rechtwinklig orientierte zweite Rotationsachse (102-2) rotierbar ist, um die Umwicklung der Anschlussstifte (109) des Spulenjochs (108) und/oder der Stützstifte (103-3) der Wickelaufnahme (101) mit Spulendraht zu erzielen.

20

13. Wickelvorrichtung (100) nach Ansprüchen 10, 11 oder 12, wobei die Wickeldüse (102) ausgebildet ist, Spulendraht zwischen einem umwickelten Anschlussstift (109) und einem umwickelten Stützstift (103-3) zu zertrennen, um den Wickelprozess zu beenden.

25

14. Wickelvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der erste und der zweite Spulenkörper (105-1, 105-2) hülsenförmig aus dielektrischem Material geformt sind.

30

15. Verfahren zum Wickeln von Spulendraht auf einen ersten Spulenkörper (105-1) und einen zweiten Spulenkörper (105-2) eines Spulenjochs (108) eines Relais, wobei das Spulenjoch (108) einen ersten Jochschenkel (108-1) mit einem ersten Spulenkörper (105-1) und einen zweiten Jochschenkel (108-2) mit einem zweiten Spulenkörper (105-2) aufweist, wobei der erste Spulenkörper (105-1) sich in Richtung einer ersten Längsachse (105-11) erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper (105-2) sich in Richtung einer zweiten

35

Längsachse (105-22) erstreckt, wobei der erste Spulenkörper (105-1) und der zweite Spulenkörper (105-2) nebeneinander angeordnet und parallel zueinander ausgerichtet sind, mit den Verfahrensschritten:

- 5 Anordnen des Spulenjochs (108) in einer rotierbaren Wickelaufnahme (101), welche um eine Rotationsachse (101-1) rotierbar ist, wobei die Rotationsachse (101-1) parallel zu der ersten Längsachse (105-11) und der zweiten Längsachse (105-22) ausgerichtet ist,

- Verschieben des Spulenjochs (108) in der Wickelaufnahme (101) quer zu der
- 10 Rotationsachse (101-1) und Positionieren eines der ersten und zweiten Spulenkörper (105-1, 105-2), sodass dessen Längsachse (105-11, 105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt,

- Abgeben von Spulendraht parallel zur Längsachse (105-11, 105-22) eines Spulenkörpers
- 15 (105-1, 105-2) an den Spulenkörper (105-1, 105-2), dessen Längsachse (105-11, 105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt, durch eine Wickeldüse (102),

- Rotieren der Wickelaufnahme (101) um die Rotationsachse (101-1), um den Spulendraht der Wickeldüse (102) auf den Spulenkörper (105-1, 105-2), dessen Längsachse (105-11,
- 20 105-22) mit der Rotationsachse (101-1) zusammenfällt, aufzuwickeln.

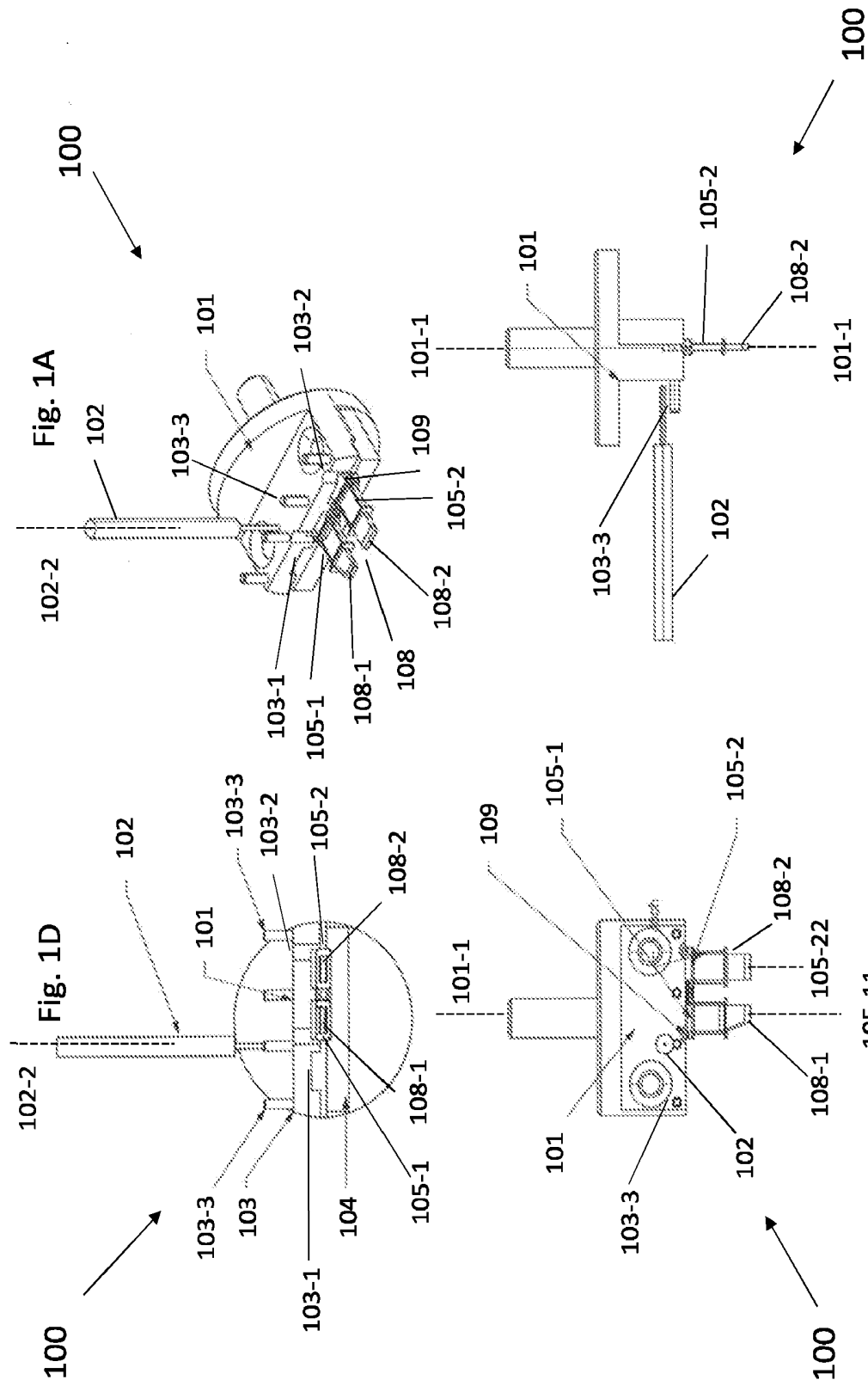


Fig. 1B

Fig. 1C

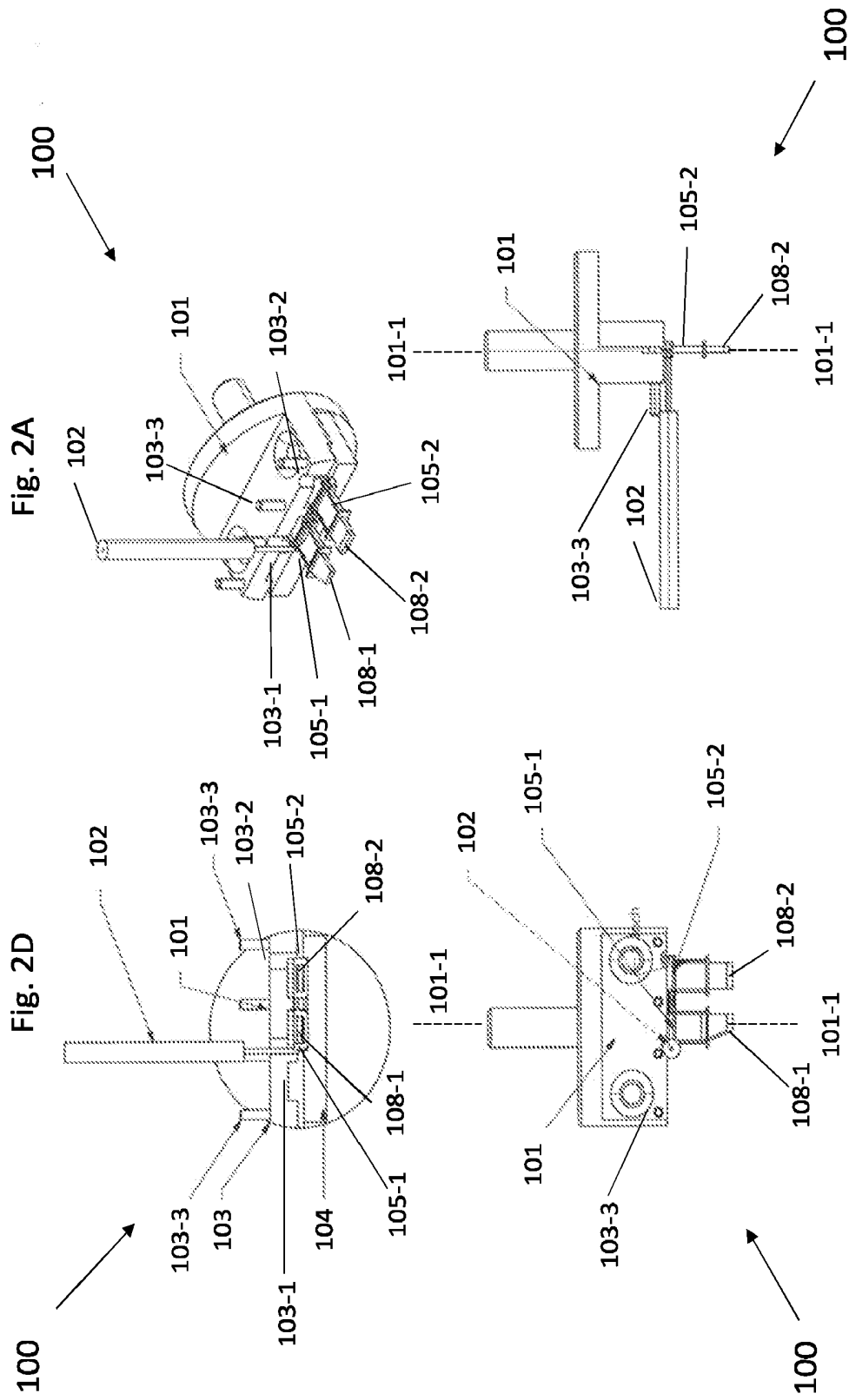
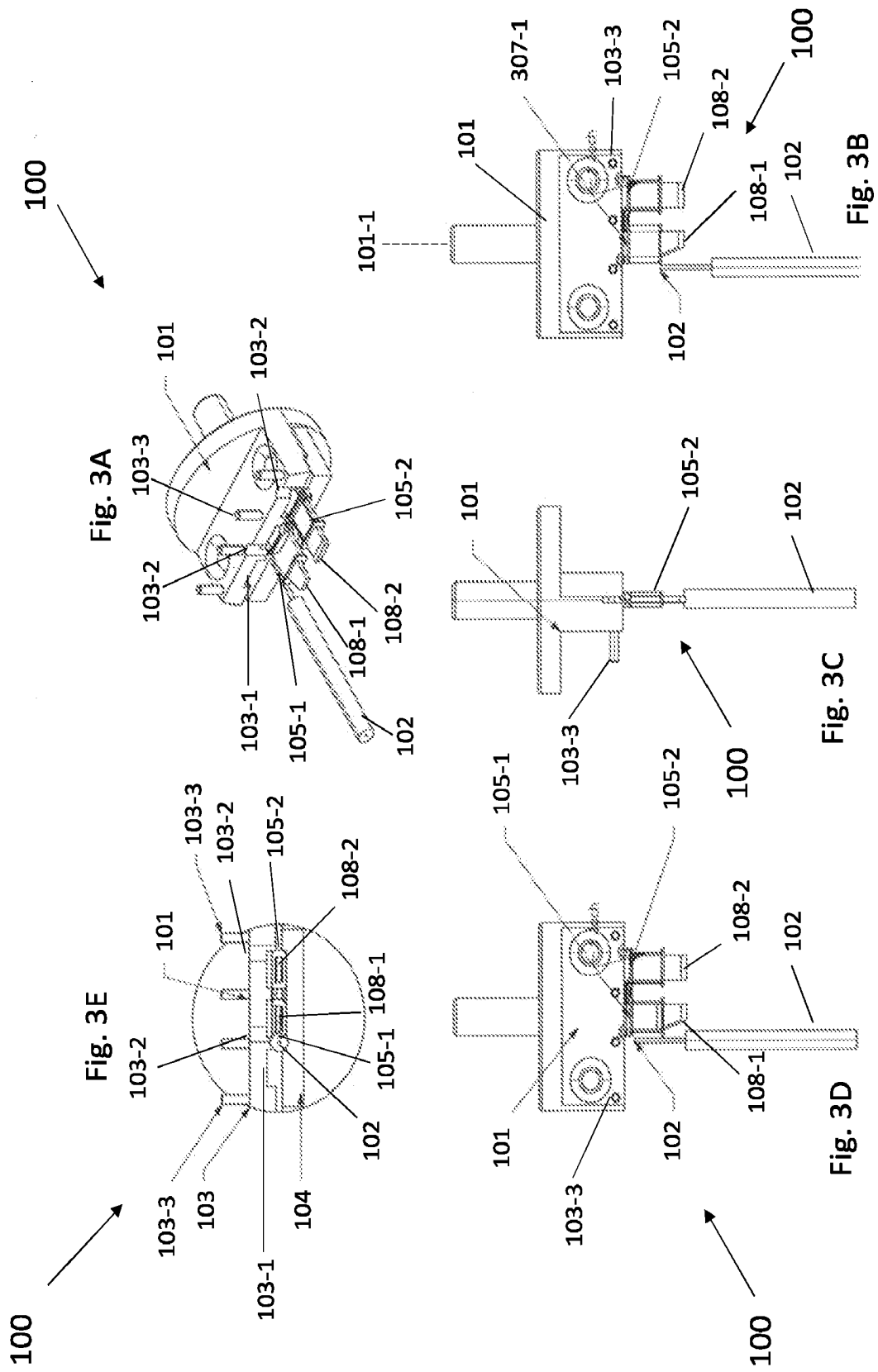


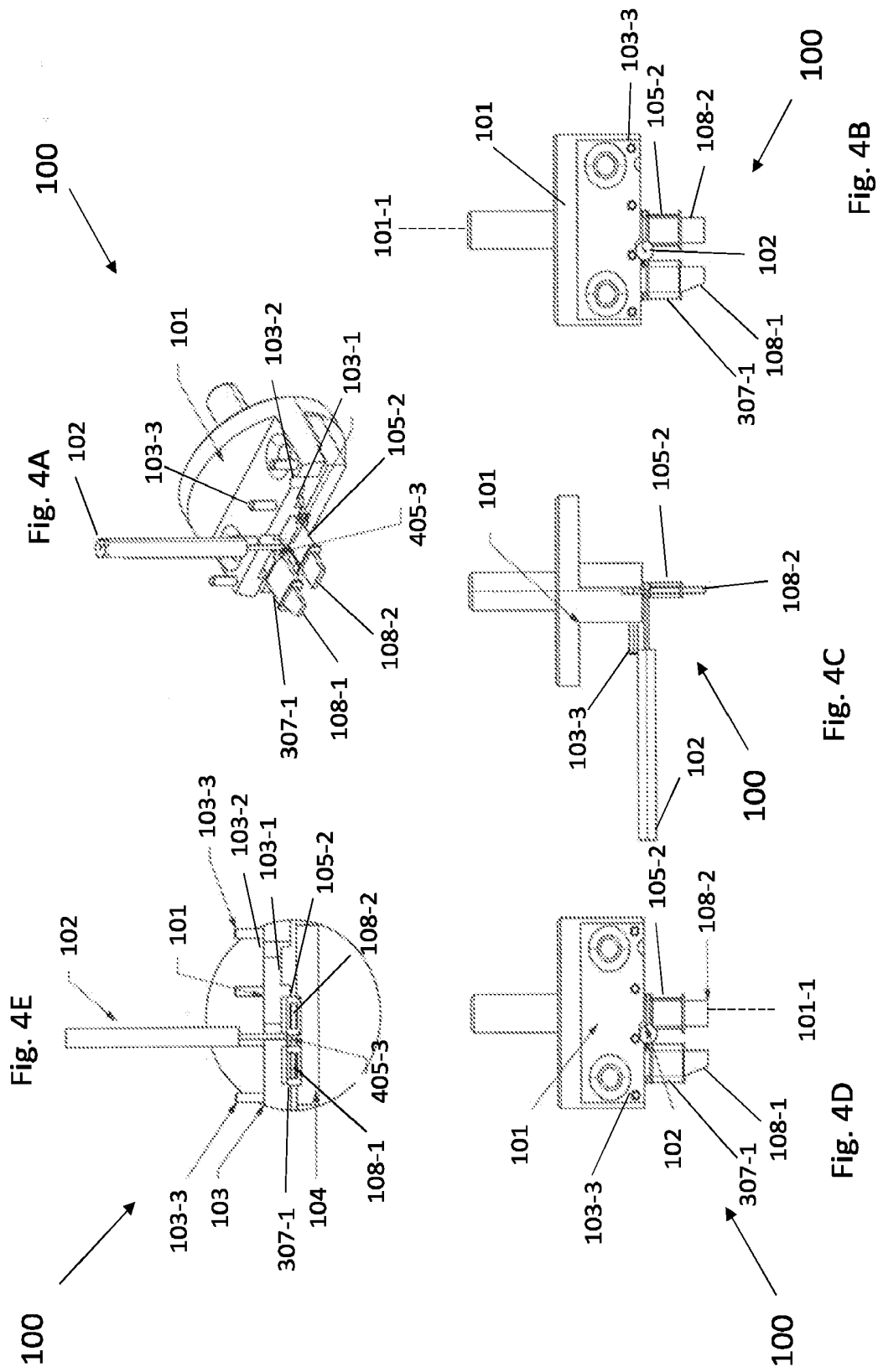
Fig. 2B

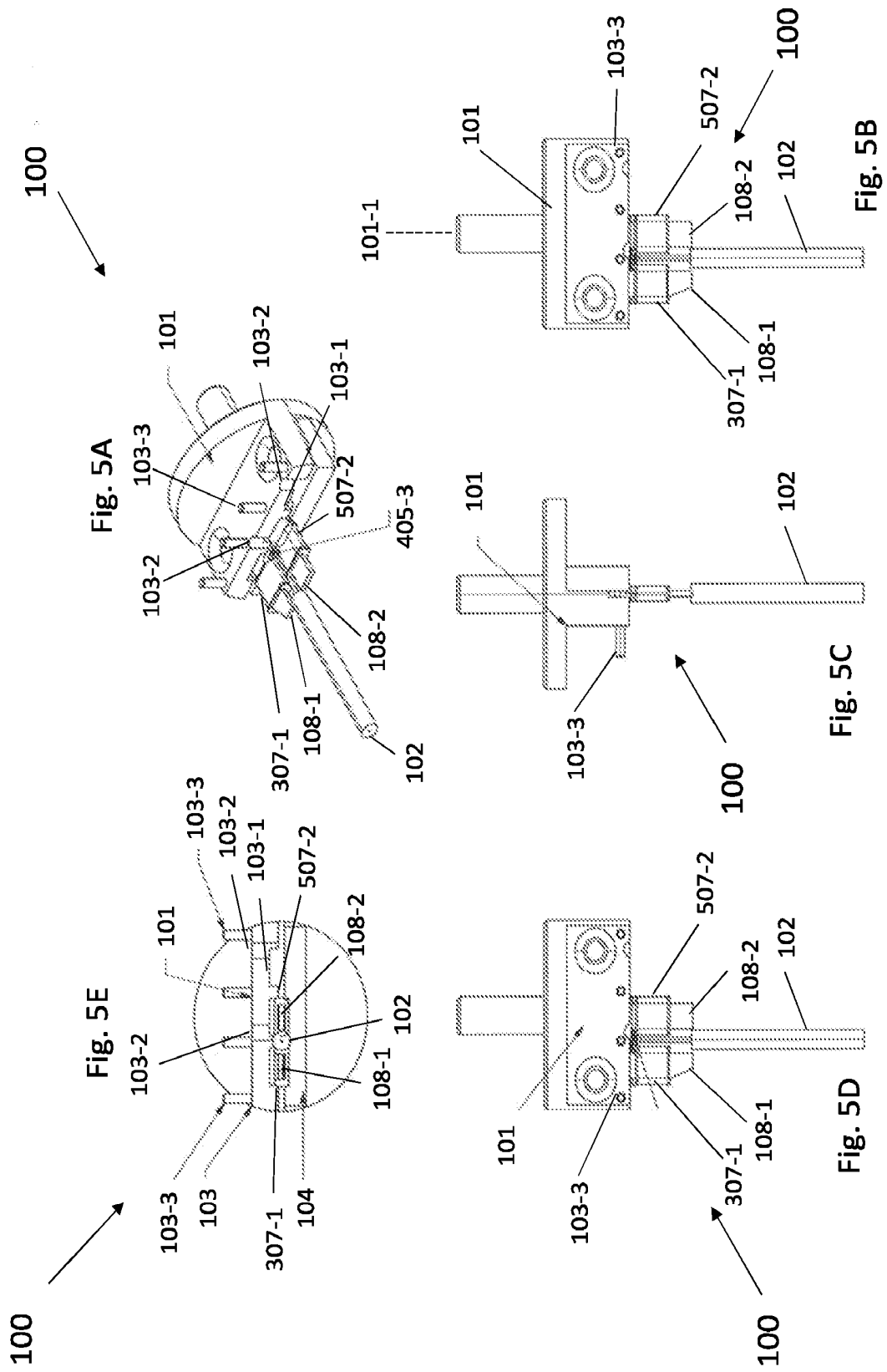
Fig. 2C

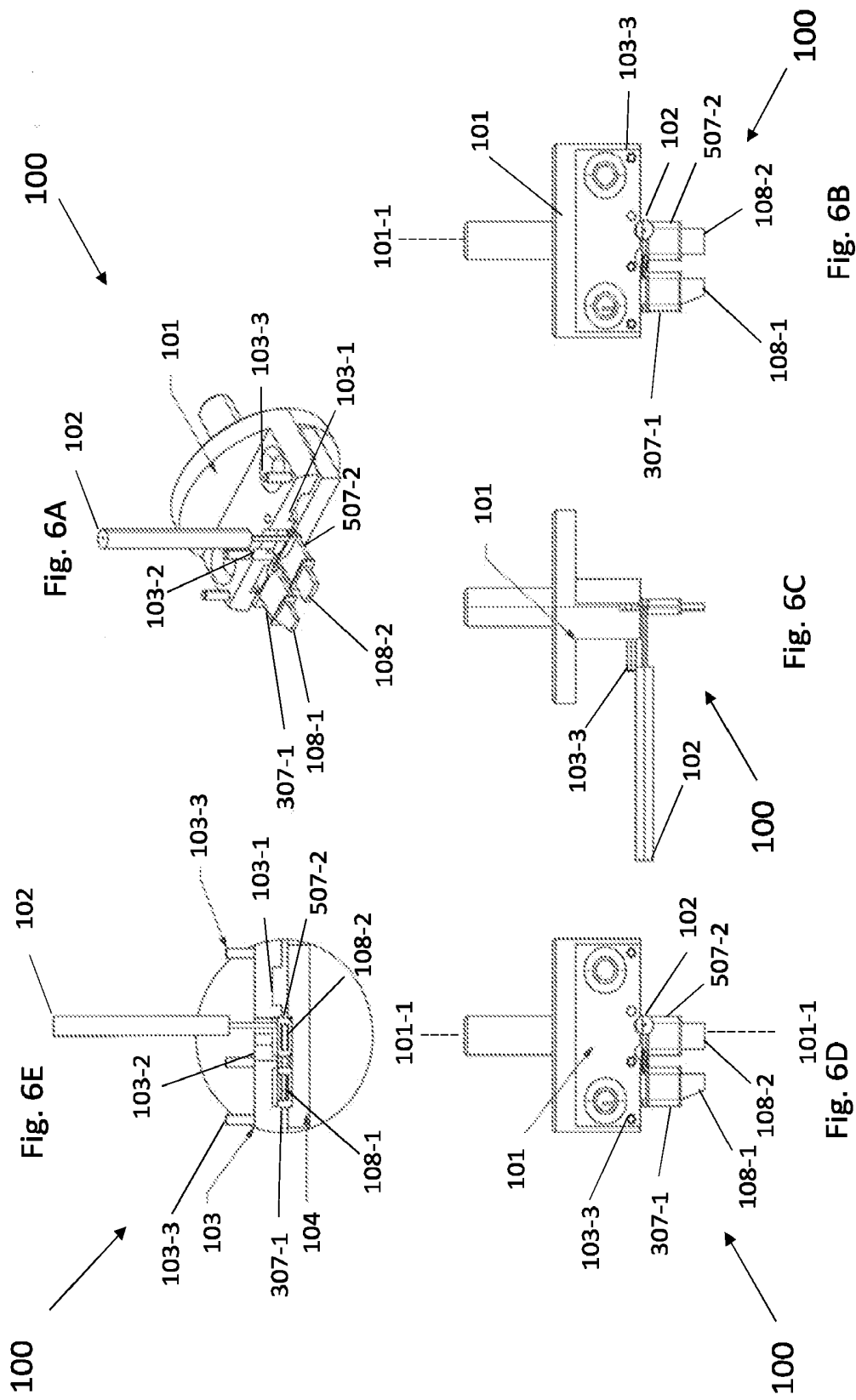
Fig. 2A

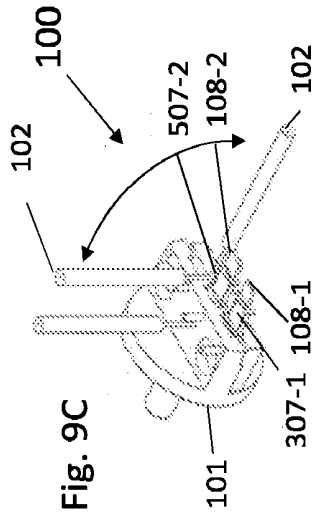
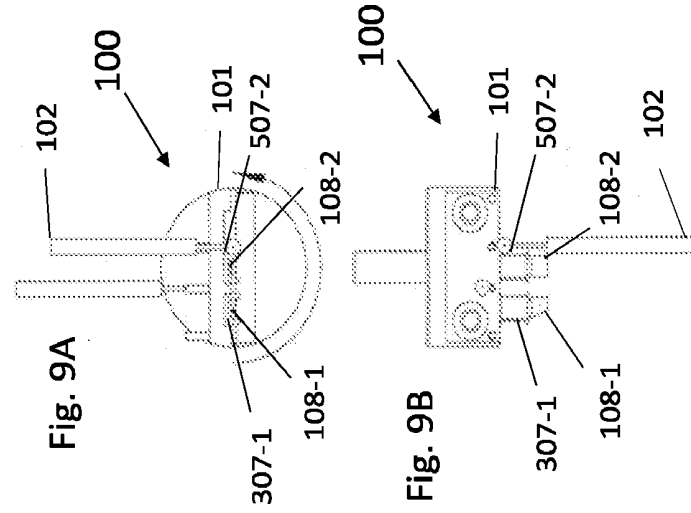
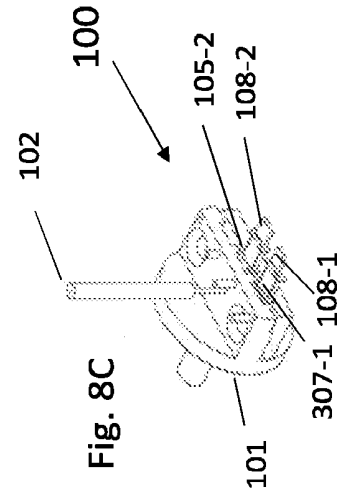
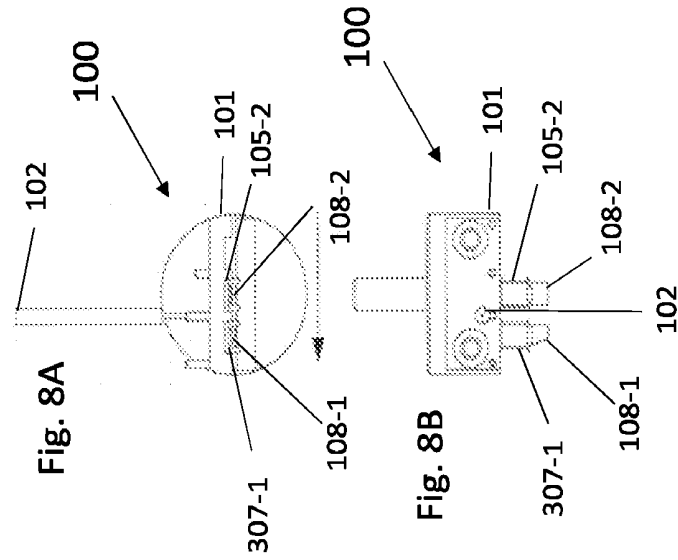
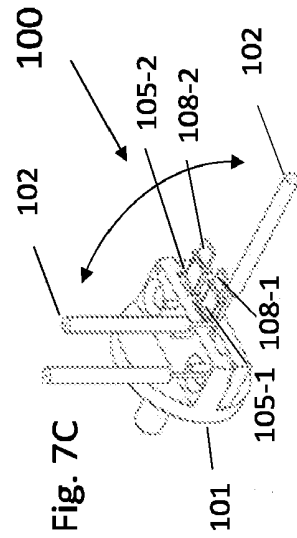
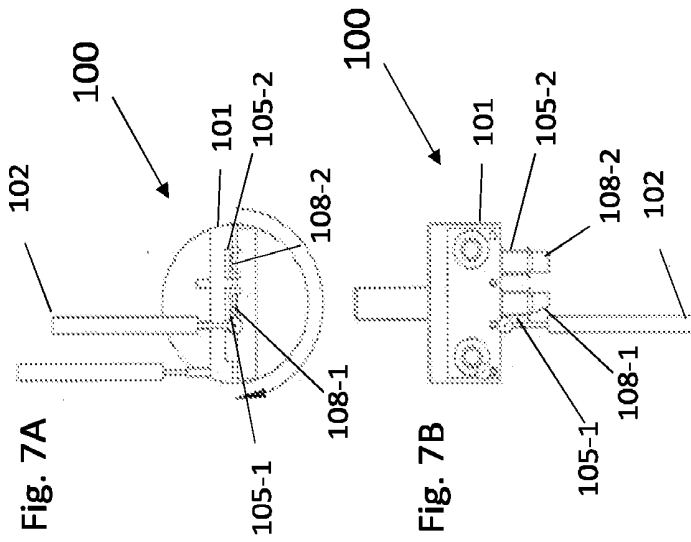
Fig. 2D











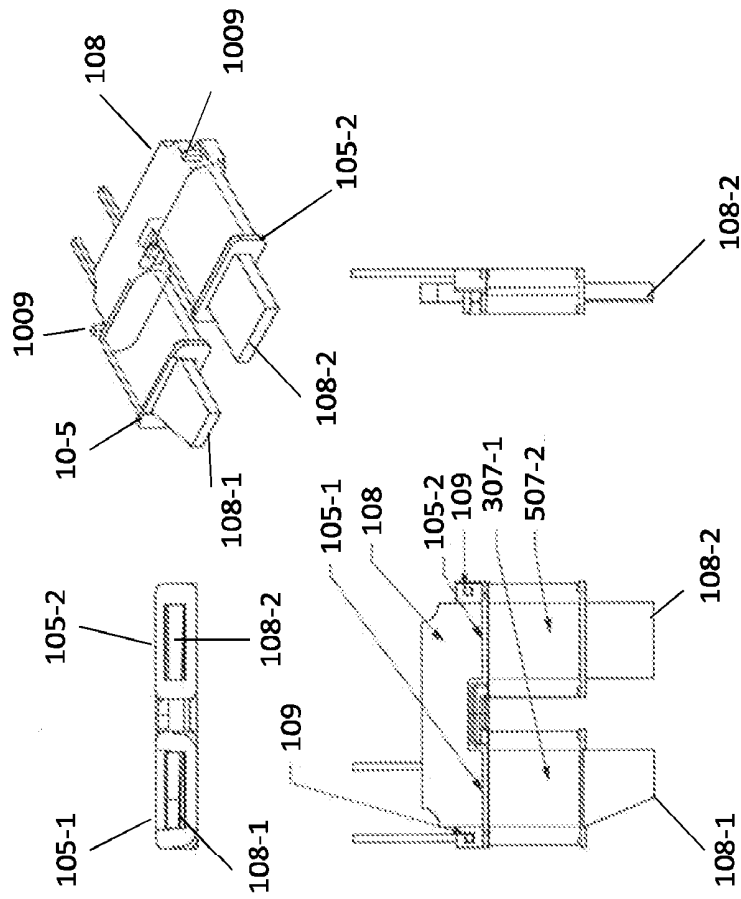


Fig. 10

RECHERCHENBERICHT
nach Artikel XI.23., §2 und §3
des belgischen Wirtschaftsgesetzbuches

B0 11774
BE 201805740

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 648 195 A2 (METEOR AG [CH]) 9. Oktober 2013 (2013-10-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1A, 1B, 1C * * Absatz [0026] - Absatz [0033] * -----	1-15	INV. H01F41/082 H01F41/09
A	CH 378 419 A (MICAFIL AG [CH]) 15. Juni 1964 (1964-06-15) * Abbildungen 1,2 * * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 34 * * Seite 1, Zeile 61 - Seite 2, Zeile 14 * -----	1-15	
A	US 2 194 248 A (SAUL WILLIAM F) 19. März 1940 (1940-03-19) * linke Spalte, Zeile 1 - rechte Spalte, Zeile 4; Abbildung 1 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F H01H
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
10. Juli 2019		Tano, Valeria	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE BELGISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

B0 11774
BE 201805740

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2648195	A2	09-10-2013	DE 102012204662 B3
			EP 2648195 A2
CH 378419	A	15-06-1964	KEINE
US 2194248	A	19-03-1940	KEINE



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO11774	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26.10.2018	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE201805740
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. H01F41/082 H01F41/09			
Anmelder PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

	Prüfer Tano, Valeria
--	-------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE201805740

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - ☐ in Papierform
 - ☐ in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - ☐ in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - ☐ nachträglich eingereicht
3. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 1-15 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 1-15 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-15 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:**siehe Beiblatt**

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1 Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1 EP 2 648 195 A2 (METEOR AG [CH]) 9. Oktober 2013 (2013-10-09)

- 2 D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart:

Wickelvorrichtung (1) zum Wickeln von Spulendraht (Absatz 9) auf einen ersten Spulenkörper (5) und einen zweiten Spulenkörper (5; Absatz 29), wobei der erste Spulenkörper (5) sich in Richtung einer ersten Längsachse (z) erstreckt, wobei der zweite Spulenkörper (5) sich in Richtung einer zweiten Längsachse (z) erstreckt (siehe Abbildung 1B), und wobei der erste Spulenkörper (5) und der zweite Spulenkörper (5) nebeneinander angeordnet und parallel zueinander ausgerichtet sind (Abbildung 1C), mit einer rotierbaren Wickelaufnahme (8), wobei die Wickelaufnahme (8) um eine Rotationsachse rotierbar ist (Absatz 29), wobei die Rotationsachse parallel zu der ersten Längsachse (z) und der zweiten Längsachse (z) ausgerichtet ist; und einer Wickeldüse (12), welche ausgebildet ist, den Spulendraht parallel zu der Rotationsachse abzugeben.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich somit von D1 dadurch, dass die Wickelaufnahme zur Halterung eines Spulenjochs eines Relais ausgebildet ist und dass die Wickelaufnahme ausgebildet ist, das Spulenjoch quer zu der Rotationsachse verschiebbar zu lagern, um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den ersten Spulenkörper den ersten Spulenkörper derart zu positionieren, dass die erste Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt, und um für die Aufwicklung von Spulendraht auf den zweiten Spulenkörper den zweiten Spulenkörper derart zu positionieren, dass die zweite Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, eine effizientere Wickelvorrichtung zum Aufwickeln von Spulendraht auf Spulenkörpern eines Spulenjochs eines Relais.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit:

Aus D1 findet der Fachmann keinen Hinweis, die Wickelaufnahme so zu ändern, dass sie zur Halterung eines Spulenjochs geeignet wäre und dass, das Spulenjoch quer zu der Rotationsachse verschiebbar gelagert wäre.

- 3 Anspruch 15 bezieht sich auf ein Verfahren zum Wickeln von Spulendraht auf einen ersten Spulenkörper und einen zweiten Spulenkörper eines Spulenjochs eines Relais. Der Gegenstand des Anspruchs 15 unterscheidet von der Offenbarung der D1 mindestens durch das Verschieben eines Spulenjochs in der Wickelaufnahme quer zu der Rotationsachse und das Positionieren eines der ersten und zweiten Spulenkörper, sodass dessen Längsachse mit der Rotationsachse zusammenfällt. Anspruch 15 ist daher aus den gleichen Gründen wie oben neu und erfinderisch.
- 4 Die Ansprüche 2-14 sind von einem oder mehreren unabhängigen Ansprüchen abhängig, deren Gegenstand, wie oben erläutert, als neu und erfinderisch erachtet wird, und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.