



(11) **EP 4 470 954 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65H 54/58^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24151544.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B65H 54/58; B65H 2701/32; B65H 2701/34;
B65H 2701/36**

(22) Anmeldetag: **12.01.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **MD Elektronik GmbH
84478 Waldkraiburg (DE)**

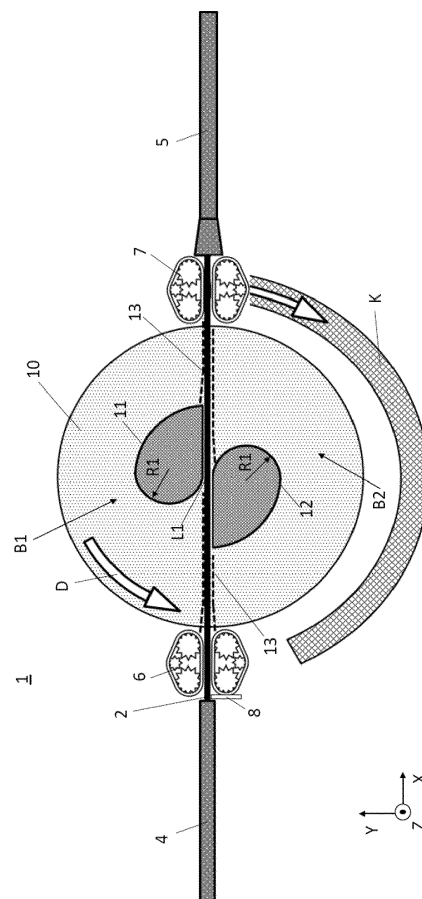
(72) Erfinder: **Göschl, Richard
84437 Reichertsheim (DE)**

(30) Priorität: **31.05.2023 DE 102023114263**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM WICKELN EINES FADENFÖRMIGEN WERKSTOFFS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs (2) aufweisend eine Zu- und eine separate Abführung (4, 5), einen Drehteller (10), der zwischen der Zu- und der Abführung (4, 5) angeordnet ist, wobei der fadenförmige Werkstoff (2), der durch die Zu- und die Abführung (4, 5) geführt werden kann, den Drehteller (10) in einen ersten und einen zweiten Bereich (B1, B2) unterteilbar macht, und zumindest eine erste Wickelführung (11), die in dem ersten Bereich (B1) des Drehtellers (10) angeordnet ist, und zumindest eine zweite Wickelführung (12), die in dem zweiten Bereich (B2) des Drehtellers (10) angeordnet ist, wobei sich der fadenförmige Werkstoff (2) bei einer Drehung des Drehtellers (10) um die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung (11, 12) wickeln kann und ein von innen heraus gewickeltes Coil (9) bilden kann. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Wickeln.

Fig. 1



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs, insbesondere einer elektrischen oder optischen Leitung oder Litze.

Stand der Technik

[0002] In der Kabelkonfektion betrifft ein Teilschritt das automatisierte und längenunabhängige Wickeln von geschnittenen Leitungen oder Litzen mit der Übergabe der Leitungs-/Litzenenden an definierten Positionen zu einem nachfolgenden Prozessschritt. Eine Litze umfasst dabei eine (1) elektrisch oder optisch leitende Ader, während eine Leitung eine Mehrzahl an Adern umfassen kann.

[0003] Die Druckschrift DE 11 2009 001 415 T5 betrifft eine Vorrichtung (Coiler) zum Aufwickeln eines Kabel- oder Drahtstückes zu einem Wickel (Coil). Die Vorrichtung umfasst dabei eine Computersteuerung, wobei die Computersteuerung eine Software umfasst, die im Betriebszustand in Kenntnis der Kabel- bzw. Drahtgeometrie und Kabel- bzw. Drahtlänge den Durchmesser des Spulenkörpers so variiert, dass beim Aufwickeln des Kabels oder Drahtes das vorauseilende Ende und/oder das nacheilende Ende mit einer bestimmten Länge und/oder Position zu liegen kommt.

[0004] Beim Wickeln eines Coils im Stand der Technik bleibt jedoch der Nachteil, dass die gewickelten Leitungen/Litzen zum Verlegen (z.B. in einem Automobil-Kabelbaum) wieder ausgewickelt werden müssen. Das Auswickeln wird oftmals nach wie vor im Handprozess durchgeführt, was zumindest einen zeitintensiven Prozessschritt darstellt. Abgesehen davon können beim Auswickeln von Hand unzulässig kleine Biegeradien und unzulässige Torsionen entstehen bzw. kann ein Verdralen der Leitung/Litze auftreten. Die unzulässig kleinen Biegeradien und/oder unzulässigen Torsionen stellen eine Beschädigungsgefahr für die Leitung/Litze dar. Abschließend kann die definierte Position der Leitungs-/Litzenenden nicht bei allen Systemen im Stand der Technik zur Leitungs-/Litzenwicklung für die Weiterverarbeitung sichergestellt werden.

Beschreibung der Erfindung

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren bereit zu stellen, bei denen das Auswickeln von Leitungen/Litzen erleichtert und beschleunigt wird, und außerdem die Beschädigungsgefahr von Leitungen/Litzen beim Auswickeln zumindest reduziert wird.

[0006] Die oben genannte Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs nach Anspruch 1 sowie einem Verfahren zum Wi-

ckeln eines fadenförmigen Werkstoffs nach Anspruch 11 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung lassen sich den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen entnehmen.

[0007] Insbesondere wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs aufweisend eine Zu- und eine separate Abführung zum Führen des fadenförmigen Werkstoffs, einen Drehteller, der zwischen der Zu- und der Abführung angeordnet ist, wobei der fadenförmige Werkstoff, der durch die Zu- und die Abführung geführt werden kann, den Drehteller, bevorzugt mittig, passieren kann, und den Drehteller in einen ersten und einen zweiten Bereich unterteilbar macht, und zumindest eine erste Wickelführung, die in dem ersten Bereich des Drehtellers angeordnet ist, und zumindest eine zweite Wickelführung, die in dem zweiten Bereich des Drehtellers angeordnet ist, wobei die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung an dem Drehteller befestigt sind, und wobei sich der fadenförmige Werkstoff bei einer Drehung des Drehtellers um die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung wickeln kann und ein von innen heraus gewickeltes Coil bilden kann.

[0008] Die vorliegende Vorrichtung wickelt ein Coil aus der Mitte heraus. Diese Art des Wickelns steht im Gegensatz zum Stand der Technik, in dem ein Coil regelmäßig beginnend von einem freien Ende her um einen festgelegten Innenkreis herum gewickelt wird. Die Mitte meint dabei einen Längspunkt an dem fadenförmigen Werkstoff bzw. der Leitung/Litze, der im Wesentlichen in der Mitte der Leitung/Litze liegt. Abweichungen von dem exakten Mittelpunkt der Leitung/Litze können aufgrund der Ausrichtung und/oder der Form der Wicklung des Coils entstehen. Durch die Wicklung von innen heraus kann ein Coil mit der vorliegenden Vorrichtung sehr kompakt gewickelt werden, was platzsparend ist. Gleichzeitig stellt die Vorrichtung sicher, dass geforderte (Mindest-)Biegeradien erfüllt sind. Somit wird ein unbeabsichtigtes Beschädigen oder Knicken der Leitung/Litze verhindert. Das von innen gewickelte Coil bietet weiterhin den Vorteil, dass es sich einfach Auswickeln lässt, indem an einem oder beiden freien Enden der Leitung/Litze gezogen wird. Ein Verknoten oder eine ungewollte Torsion der Leitung/Litze ist beim Auswickeln ausgeschlossen. Die Vorrichtung kann längenunabhängig wickeln. Die Vorrichtung ist insbesondere für das Wickeln von Leitungen/Litzen mit einer größeren Länge, d.h. mehr als 0,5 m, bevorzugt mehr als 2 m und noch bevorzugter mehr als 5 m, unterschiedlicher Leitungs-/Lizentypen und/oder Leitungen/Litzen mit kleineren Biegeradien, insbesondere im Bereich von 1mm oder einem Vielfachen davon, geeignet.

[0009] Bevorzugt weisen die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung zumindest an ihren nach außen gerichteten Oberflächen Biegeradien auf, die zumindest geforderten minimalen Biegeradien entsprechen. Durch die Form der Wickelführungen kön-

nen die Biegeradien beeinflusst werden bzw. kann sichergestellt werden, dass (Mindest-)Biegeradien eingehalten werden. Um die Form der Wickelführungen anzupassen sind die Wickelführungen bevorzugt austauschbar an dem Drehteller befestigt.

[0010] Bevorzugt bilden die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung aus dem ersten und dem zweiten Bereich eine S-Form oder zwei separate, voneinander beabstandete Formen. Die S-Form ermöglicht das Wickeln des Coils in einer Schneckenform. Zwei separat voneinander beabstandete Formen, wie Zylinder, ermöglichen das Wickeln in einer O-Form oder, wenn eine entsprechende Kraft an gegenüberliegenden Stellen des Coils aufgebracht wird, in einer 8-Form. Die Formen können an die Weiterverarbeitung des Coils angepasst werden, was den Verarbeitungsprozess erleichtert.

[0011] Bevorzugt weist der Drehteller zumindest eine initiale Führung auf, die eingerichtet ist den fadenförmigen Werkstoff von der Zuführung über den Drehteller zur Abführung zu führen. Die initiale Führung ermöglicht ein exaktes Führen der Leitung/Litze von der Zuführung zur Abführung. Durch die initiale Führung kann die zu wickelnde Leitung/Litze auch mit hoher Geschwindigkeit geführt werden, ohne dass die Leitung/Litze Schiefstellungen aufweist oder erfährt. Eine höhere Geschwindigkeit bei der Leitungs-/Litzenführung erhöht die Prozessgeschwindigkeit.

[0012] Bevorzugt kann die zumindest eine initiale Führung in eine Wickelebene des Drehtellers hinein- oder aus der Wickelebene des Drehtellers herausgeführt werden. Durch das Hineinführen der initialen Führung in die Wickelebene kann eine Leitung/Litze, die in der Wickelebene zum Wickeln angeordnet wird, geführt werden. Durch das Herausführen der initialen Führung aus der Wickelebene wird erreicht, dass die initiale Führung keinen Einfluss auf den Wickelprozess hat. Die Form der Wicklung wird unabhängig von der initialen Führung durchgeführt und erreicht. Die Unabhängigkeit von der initialen Führung vereinfacht den Aufbau der Vorrichtung. Die Form der Wicklung wird insbesondere nur über die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung erreicht.

[0013] Bevorzugt weist die Zuführung zumindest einen ersten Vorschub und/oder die Abführung zumindest einen zweiten Vorschub zum Bewegen des fadenförmigen Werkstoffs, sowie insbesondere zum Fixieren und/oder zum Übergeben von zumindest einem freien Ende des fadenförmigen Werkstoffs an einer definierten Position an einen Folgeprozess, auf. Der Vorschub oder die Vorschübe ermöglichen das Bereitstellen der Leitung/Litze an der Vorrichtung. Weiterhin hält zumindest ein Vorschub ein freies Ende der Leitung/Litze an einer definierten Position. Mit Hilfe eines Vorschubs kann zumindest ein freies Ende zudem nachjustiert werden, um eine bestimmte Position oder Ausrichtung zu erhalten.

[0014] Bevorzugt umfasst der zumindest eine erste und/oder der zumindest eine zweite Vorschub eine Län-

genmessung. Die Längenmessung an einem Vorschub ermöglicht ein exaktes Ausrichten einer Leitung.

[0015] Bevorzugt ist der zumindest eine zweite Vorschub an der Abführung, bevorzugt entlang einer Kreisbahn, in Richtung des zumindest einen ersten Vorschubs an der Zuführung bewegbar. Die Bewegung des zweiten Vorschubs ermöglicht das flexible Ausrichten des entsprechenden freien Endes der Leitung/Litze. Insbesondere können durch den bewegbaren Vorschub beide freien Enden einer gewickelten Leitung/Litze an einer Seite des Coils, insbesondere parallel zueinander, angeordnet werden.

[0016] Bevorzugt weist der Drehteller zumindest einen Spannungsmesser oder eine Drehmomentüberwachung (z.B. am Antrieb des Drehtellers) auf. Der Spannungsmesser oder die Drehmomentüberwachung ist geeignet die Zugspannung auf der zu wickelnden Leitung/Litze zu erfassen. Falls die Zugspannung einen kritischen Wert übersteigt, kann das Wickeln gestoppt werden. Durch das Überwachen und ggf. Stoppen des Wickelprozesses kann eine Beschädigung der zu wickelnden Leitung/Litze verhindert werden.

[0017] Bevorzugt kann ein Abstand zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung variabel eingestellt werden. Durch das Variieren des Abstands kann die finale Drehposition bzw. Ausrichtung und/oder die Form des Coils beeinflusst werden, insbesondere bei einer 8-Form des Coils, um eine Übergabe oder eine Entnahme an einen Folgeprozess zu standardisieren. Insbesondere kann der Abstand (automatisch) verringert werden, wenn eine Kraft zum Formen einer 8-Form auf das Coil aufgebracht wird. Das (automatische) Verringern des Abstands verhindert ungewollte Zugkräfte auf der Leitung/Litze beim Formen der 8-Form. Bevorzugt stellt sich über eine Schnittstelle zu einer Schneid- bzw. Ablänganlage und/oder einer Systemverwaltung (wie SAP) ein Abstand in Abhängigkeit von Parametern der Leitung/Litze, wie einer zugeführten Leitungs-/Litzenlänge und dem Leitungs-/Litzen-typ, selbst ein.

[0018] Die oben genannten Probleme werden weiterhin insbesondere gelöst durch ein Verfahren zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs, wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist: Führen des fadenförmigen Werkstoffs von einer Zuführung an eine separate Abführung, wobei sich der fadenförmige Werkstoff dabei, bevorzugt mittig, über einen Drehteller, der zwischen der Zu- und der Abführung angeordnet ist, erstreckt, bis ein vorbestimmter Längenspunkt des fadenförmigen Werkstoffs einen vorbestimmten Punkt, insbesondere den Mittelpunkt des Drehtellers, erreicht hat, und Drehen des Drehtellers in eine vorbestimmte Drehrichtung, wobei sich der fadenförmige Werkstoff um zumindest eine erste und zumindest eine separate zweite Wickelführung, die an dem Drehteller befestigt sind, wickelt, bis der fadenförmige Werkstoff von innen heraus zu einem Coil aufgewickelt ist.

[0019] Mit Hilfe des vorliegenden Verfahrens kann ein

fadenförmiger Werkstoff kompakt gewickelt werden, ohne das vorbestimmte Biegeradien unterschritten werden. Zum Auswickeln des Coils kann einfach an einem oder beiden freien Enden gezogen werden, und das Coil entwickelt sich ohne zu verknoten oder ungewollte Torsion. Das Verfahren ist einfach und robust zu realisieren.

[0020] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf: Vor dem Drehen des Drehtellers, Herausführen einer initialen Führung aus einer Wickelebene des Drehtellers. Insbesondere wird vor dem Schritt des Führens des fadenförmigen Werkstoffs von einer Zuführung an eine separate Abführung eine initiale Führung in die Wickelebene des Drehtellers hineingeführt. Das Hinein- und Herausführen der initialen Führung ermöglicht es eine Führung über den Drehteller bereitzustellen, wobei die Führung, wenn sie aus der Wickelebene des Drehtellers herausgeführt ist, keine Beeinträchtigung auf die Wicklung des fadenförmigen Werkstoffs um die erste und zweite Wickelführung darstellt. Die initiale Wickelführung ist für den Wickelprozess des Coils unerheblich.

[0021] Bevorzugt findet das Drehen des Drehtellers in einer konstanten Wickelebene statt oder die Wickelebene entwickelt sich entlang einer dritten Achse. Findet das Drehen des Drehtellers in einer konstanten Wickelebene statt, so ergibt sich ein planes Coil. Wird die Wickelebene während des Wickelns verändert ergibt sich ein mehrlagiges Coil.

[0022] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf: Stoppen der Drehung des Drehtellers, wenn ein freies Ende an einem Endlagenschalter, der bevorzugt zwischen der Zuführung und zumindest einem ersten Vorschub und/oder zwischen zumindest einem zweiten Vorschub und der Abführung angeordnet ist, erkannt wird, und insbesondere Korrigieren der Position der freien Enden, mit Hilfe des zumindest einen ersten und/oder des zumindest einen zweiten Vorschubs, wenn Abweichungen auftreten. Das Stoppen der Drehung des Drehtellers, wenn (zumindest) ein freies Ende an einem Endlagenschalter erkannt wird, hat den Vorteil, dass beide freien Enden zu diesem Zeitpunkt noch durch den ersten bzw. zweiten Vorschub gehalten werden und so definierte Positionen aufweisen. Sollen diese definierten Positionen noch verändert bzw. angepasst werden, so kann dies mit Hilfe des ersten bzw. zweiten Vorschubs erfolgen.

[0023] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf, insbesondere automatisches, Entnehmen des von innen gewickelten Coils, das definierte Positionen der freien Enden aufweist, von dem Drehteller, und bevorzugt von dem Drehteller und dem zumindest einen Vorschub. Das gewickelte Coil mit definierten Positionen der freien Enden kann weiteren Prozessschritten, wie Abbinden oder Konfektionieren der freien Enden, mit einer definierten Größe und den definierten Positionen der freien Enden zugeführt werden.

[0024] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf, Zusammenführen von zumindest zwei Punkten eines O-förmig gewickelten Coils, so dass ein 8-för-

miges Coil gebildet wird. Ein 8-förmig gewickeltes Coil hat den Vorteil, dass das Coil an einem Punkt eindeutig, und zum Beispiel automatisiert durch einen Greifer, gegriffen werden kann.

[0025] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin den Schritt auf, automatisches Anpassen des vorbestimmten Längenpunktes, eines Abstands zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung und/oder der Positionen der freien Enden mit Hilfe einer Schnittstelle zu einer Schneidanlage oder einer Systemverwaltung. Das automatische Anpassen der genannten Parameter vereinfacht und ermöglicht das optimale Wickeln des fadenförmigen Werkstoffs.

[0026] Die folgende Beschreibung von Ausführungsformen erfolgt unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines gewickelten Coils des fadenförmigen Werkstoffs, das mit der Vorrichtung aus Fig. 1 gewickelt wurde;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs;

Fig. 4 die Ansicht aus Fig. 3 mit einem teilweise gewickelten fadenförmigen Werkstoff;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform eines gewickelten Coils des fadenförmigen Werkstoffs, das mit der Vorrichtung aus Figs. 3 und 4 gewickelt wurde;

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines gewickelten Coils des fadenförmigen Werkstoffs, das mit der Vorrichtung aus Figs. 3 und 4 gewickelt wurde;

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform der Vorrichtung zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs; und

Fig. 8 die Ansicht aus Fig. 7 mit einem teilweise gewickelten fadenförmigen Werkstoff.

[0027] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen im Detail mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben.

[0028] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer Vorrichtung 1 zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs 2, wie einer elektrischen oder optischen Leitung/Litze. Die Vorrichtung 1 weist zumindest eine Zu- und eine separate Abführung 4, 5 zum Führen des fadenförmigen

Werkstoffs 2 auf. Die Zu- und die Abführung 4, 5 sind bevorzugt gegenüberliegend angeordnet, so dass eine Leitung/Litze 2 von der Zuführung 4 linear zur Abführung 5 geführt werden kann. Die Zu- und die Abführung 4, 5 sind in der dargestellten Ausführungsform als Führungsrohre ausgebildet. In alternativen Ausführungsformen sind andere Arten der Führung, z.B. Vertiefungen, möglich. Bevorzugt ist die zu wickelnde Leitung/Litze 2 bereits abgelängt an der Zuführung 4 bereitgestellt. In einer alternativen Ausführungsform kann eine zu wickelnde Leitung/Litze 2 auch erst nach dem Führen durch die Zu- und Abführung 4, 5 abgelängt werden.

[0029] Zum Bewegen eines fadenförmigen Werkstoffs 2 bzw. der Leitung/Litze weist die Zuführung 4 zumindest einen ersten Vorschub 6 und/oder die Abführung 5 zumindest einen zweiten Vorschub 7 auf. Ein Vorschub 6, 7 weist bevorzugt zumindest einen frequenzgesteuerten Riemenantrieb auf. Insbesondere dient ein Vorschub 6, 7 auch zum Fixieren der Leitung/Litze 2, zum Beispiel durch zwei gegenüberliegend angeordnete Riemenantriebe. Bevorzugt umfasst zumindest ein Vorschub 6, 7 eine Längenmessung. So kann exakt bestimmt werden, wann ein Längenpunkt L1, L2, L3 an der Leitung/Litze 2 bevorzugt auf dem Mittelpunkt M des Drehtellers 10 angeordnet ist. Weiterhin bevorzugt ist der zumindest eine zweite Vorschub 7 an der Abführung 5, bevorzugt entlang einer Kreisbahn K, in Richtung des zumindest einen ersten Vorschubs 6 an der Zuführung 4 bewegbar. Durch die Bewegbarkeit können beide freien Enden 3 einer gewickelten Leitung/Litze 2 auf der gleichen Seite des Coils 9, 109b angeordnet werden. Insbesondere können beide freien Enden 3 an einer ersten Position P1 angeordnet werden (vgl. Fig. 2 und 6).

[0030] Die Vorrichtung 1 weist weiterhin einen Drehteller 10 auf, der zwischen der Zu- und der Abführung 4, 5 angeordnet ist. Die Anordnung des Drehtellers 10 zwischen der Zu- und der Abführung 4, 5 kann dabei auch eine nicht-lineare Ausrichtung der Zu- und der Abführung 4, 5 umfassen, d.h. die Zu- und die Abführung können auch in einem Winkel, beispielsweise in einem 90 Grad Winkel, zueinander angeordnet sein. Der Drehteller 10 ist um seine Mittelachse, die entlang einer dritten Richtung Z durch seinen Mittelpunkt M verläuft drehbar. Die Drehrichtung D und die Drehgeschwindigkeit sind einstellbar. Der Mittelpunkt M des Drehtellers 10 ist in einer bevorzugten Ausführungsform auf einer Linie zwischen der Zu- und der Abführung 4, 5 angeordnet (vgl. Fig. 8). Durch diese Anordnung kann der fadenförmige Werkstoff 2 bzw. die Leitung/Litze, der oder die durch die Zu- und die Abführung 4, 5 geführt wird, den Drehteller 10 mittig passieren. Das mittige Ausrichten der zu wickelnden Leitung/Litze 2 auf einem Wickler (Drehteller 10) ist konträr zum bekannten Stand der Technik. Durch das mittige Ausrichten der Leitung/Litze 2 ist ein Wickeln von der Mitte heraus möglich. Das mittige Ausrichten der Leitung/Litze 2 macht den Drehteller 10 in einen ersten und einen zweiten Bereich B1, B2 unterteilbar (s. Fig. 1). Weiterhin weist der Drehteller 10 in einer Ausführungsform

zumindest einen Zugspannungsmesser oder eine Drehmomentüberwachung auf, so dass die Zugspannung auf einer zu wickelnden Leitung/Litze 2 überwacht werden kann. Darüber hinaus kann der Drehteller 10 einen Deckel aufweisen, um zum Beispiel ein planes Wickeln der Leitung/Litze 2 sicherzustellen.

[0031] Die dargestellte Vorrichtung 1 weist weiterhin zumindest eine erste Wickelführung 11, die in dem ersten Bereich B1 des Drehtellers 10 angeordnet ist, und zumindest eine zweite Wickelführung 12, die in dem zweiten Bereich B2 des Drehtellers 10 angeordnet ist, auf. Bei dieser Angabe geht man von einer Grundstellung des Drehtellers 10 aus, wie sie in Fig. 1, Fig. 3 oder Fig. 7 gezeigt ist. In dieser Grundstellung ist in der dargestellten ersten und zweiten Ausführungsform (s. Figs. 1 und 3) der Drehteller 10 symmetrisch zu einer Mittelachse, auf der eine zu wickelnde Leitung/Litze 2 angeordnet werden kann. Die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung 11, 12 sind an dem Drehteller 10, insbesondere lösbar, befestigt. In alternativen Ausführungsformen können die erste und die zweite Wickelführung 11, 12 andere Formen als die hier dargestellten umfassen. Durch die Anordnung der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung 11, 12 kann sich der fadenförmige Werkstoff bzw. die Leitung/Litze 2 bei einer Drehung des Drehtellers 10 um die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung 11, 12 wickeln, und ein von innen heraus gewickeltes Coil 9 bilden (s. Fig. 2).

[0032] Die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung 11, 12 weisen zumindest an ihren nach außen gerichteten Oberflächen Biegeradien R1, R2 auf, die zumindest geforderten minimalen Biegeradien entsprechen. Die nach außen gerichteten Oberflächen beziehen sich auf den Mittelpunkt M des Drehtellers 10 und beschreiben Oberflächen die vom Mittelpunkt M weggewandt sind. Bevorzugt weisen alle Oberflächen der zumindest einen ersten und zweiten Wickelführung 11, 12 Biegeradien R1, R2 auf, die größer gleich den geforderten Mindestbiegeradien sind oder zumindest abschnittsweise nicht gebogen sind, so dass eine zu wickelnde Leitung/Litze 2 die geforderten Mindestbiegeradien einhält. Die Mindestbiegeradien werden vorgegeben. Die Biegeradien R1, R2 an der zumindest einen ersten und zweiten Wickelführung 11, 12, insbesondere an vergleichbaren Stellen der ersten und zweiten Wickelführung 11, 12, können identisch oder verschieden sein (vgl. Figs. 1, 3 und 7).

[0033] Weiterhin kann die Anordnung der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung 11, 12 aus dem ersten und dem zweiten Bereich B1, B2 eine S-Form ergeben, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist. Ein mit dieser Anordnung gewickeltes Coil 9 weist dann eine kreisförmige Schneckenform mit einer S-Form der Leitung/Litze 2 in der Mitte des Coils 9 auf (s. Fig. 2). In der zweiten und dritten Ausführungsform der Vorrichtung 100, 200, die in den Figs. 3 - 8 gezeigt sind, bilden die zumindest eine erste und zweite Wickelführung 11, 12

112, 211, 212 zwei separate, voneinander beabstandete Formen auf dem Drehteller 110, 210. Die Formen können identisch oder verschieden sein. Die beabstandeten Wickelführungen 111, 112, 211, 212 führen zumindest zu partiell größeren Innendurchmessern der gewickelten Coils 109a, 109b (vgl. Figs. 5, 6 und 8). Dabei kann in allen gezeigten Ausführungsformen ein Abstand A zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung 11, 12, 111, 112, 211, 212 variabel eingestellt werden.

[0034] Weiterhin weist die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung 1 auf dem Drehteller 10 zumindest eine initiale Führung 13 auf. Die initiale Führung 13 ist eingerichtet den fadenförmigen Werkstoff 2 von der Zuführung 4 über den Drehteller 10 zur Abführung 5 zu führen. Die initiale Führung 13 ist nur vor dem Drehen des Drehtellers 10 bzw. Wickeln des Coils 9 in Verwendung. Während des Drehens des Drehtellers 10 hätte die initiale Führung 13 sonst Einfluss auf die Form des Wickelns bzw. des Coils 9. Um diesen Einfluss zu verhindern, kann die zumindest eine initiale Führung 13 in eine Wickelebene X-Y des Drehtellers 10 hinein- oder aus der Wickelebene X-Y des Drehtellers 10 herausgeführt werden. Für das Hinein- oder Herausführen kann die initiale Führung 13 in einer Ausführungsform in dem Drehteller 10 versenkt werden. In einer alternativen Ausführungsform kann die initiale Führung 13 aus der Wickelebene X-Y entlang der dritten Richtung Z bewegt, z.B. weg vom Drehteller 10 angehoben, werden.

[0035] Im Folgenden wird eine Ausführungsform eines Verfahrens zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs 2, insbesondere anhand der ersten Ausführungsform der Vorrichtung 1, beschrieben, wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist: Führen des fadenförmigen Werkstoffs 2 von der Zuführung 4 an die separate Abführung 5, wobei sich der fadenförmige Werkstoff 2 dabei, bevorzugt mittig, über den Drehteller 10, der zwischen der Zu- und der Abführung 4, 5 angeordnet ist, erstreckt, bis ein vorbestimmter Längenspunkt L1, L2, L3 des fadenförmigen Werkstoffs 2 einen vorbestimmten Punkt, insbesondere den Mittelpunkt M, des Drehtellers 10 erreicht hat. Der fadenförmige Werkstoff 2 bzw. die Leitung/Litze ist dabei bevorzugt bereits abgelängt. In der dargestellten Ausführungsform wird das Führen durchgeführt, indem die frequenzgesteuerten Riemenantriebe 6, 7 die Leitung/Litze 2 über den Drehteller 10 von der Zu- bis zur Abführung 4, 5 schieben. Für das Führen über oder durch den Drehteller 10 können die initialen Führungen 13 und ein optionaler Deckel auf dem Drehteller 10 eine Art Führungstunnel bilden. Die Positionierung der Leitung/Litze 2, insbesondere der vorbestimmten Längenspunkte L1, L2, L3, auf dem Drehteller 10 sowie die Anordnung der Wickelführungen 11, 12 auf dem Drehteller beeinflussen die spätere Lage der freien Enden 3 der Leitung/Litze 2. Nach dem Positionieren der Leitung/Litze 2 auf dem Drehteller 10 wird der "Führungstunnel" entfernt. In der dargestellten Ausführungsform wird dazu vor dem Drehen des Drehtellers 10 die

initiale Führung 13 aus einer Wickelebene X-Y des Drehtellers 10 herausgeführt. Die Wickelebene X-Y kann dabei insbesondere eine konstante Wickelebene X-Y oder eine sich entlang der dritten Achse Z entwickelnde Wickelebene X-Y umfassen. Bei einer konstanten Wickelebene X-Y erhält man im Ergebnis ein planes Coil 9, während man bei einer dreidimensionalen Wickelebene im Ergebnis ein mehrlagiges Coil erhält. Für die Entwicklung der Wickelebene X-Y in der dritten Richtung Z kann zum Beispiel der Drehteller 10 entlang der dritten Richtung Z während des Drehens bzw. des Wickelns der Leitung/Litze 2 bewegt werden.

[0036] Anschließend erfolgt ein Drehen des Drehtellers 10 in eine vorbestimmte Drehrichtung D, wobei sich der fadenförmige Werkstoff 2 um zumindest eine erste und zumindest eine separate zweite Wickelführung 11, 12, die an dem Drehteller 10 befestigt sind, wickelt, bis der fadenförmige Werkstoff 2 von innen heraus zu einem Coil 9 aufgewickelt ist. Je nach den Abmessungen der Leitung/Litze 2, dem vorbestimmten Längenspunkt L1 und der Wickelführungen 11, 12 kommen die freien Enden 3 am gewickelten Coil 9 an einer gleichen Position, wie in Fig. 2 dargestellt, oder an einer ersten Position P1 und einer zweiten Position P2 heraus (vgl. Fig. 5). Die Wickelführungen 11, 12 auf dem Drehteller 10 sind dabei so geformt, dass die minimalen Biegeradien der zu wickelnden Leitung/Litze 2 stets eingehalten werden. Weiterhin wickeln die, sich mit dem Drehteller 10 drehenden, Wickelführungen 11, 12, zusammen mit den frequenzgesteuerten Riemenantrieben und dem zumindest einen Zugspannungsmesser oder der zumindest einen Drehmomentüberwachung, die Leitung/Litze 2 in die gewünschte Form und halten diese straff.

[0037] Beim Wickeln ist ein planes Aufwickeln möglich, insbesondere wenn ein zweiter, sich synchron drehender Drehteller (bzw. Deckel) mit etwas größerem Abstand als dem Leitungs-/Litzendurchmesser oberhalb des Drehtellers 10 mit den Wickelführungen 11, 12 angeordnet wird. Weiterhin ist auch ein Wickeln als Bündel möglich, wenn die Wickelführungen 11, 12 auf dem Drehteller entsprechend für ein mehrlagiges Wickeln ausgebildet sind. Mögliche Wickelformen umfassen dabei plane oder mehrlagige Schneckenformen, plane oder mehrlagige O-Formen, und/oder plane oder mehrlagige 8-Formen, wobei die 8-Formen durch das mittige Klemmen oder Aufbringen einer Kraft F bei der in Figs. 5 und 6 dargestellten Wicklung erreicht werden. Ebenso sind Kombinationen aus den genannten Wickelformen möglich.

[0038] Zum Ende des Drehvorgangs oder Wickelns kann ein Stoppen der Drehung des Drehtellers 10 durchgeführt werden, wenn ein freies Ende 3 an einem Endlagenschalter 8, der bevorzugt zwischen der Zuführung 4 und zumindest einem ersten Vorschub 6 und/oder zwischen zumindest einem zweiten Vorschub 7 und der Abführung 5 angeordnet ist, erkannt wird. Das ermöglicht eine automatisierte Prozessführung. Der zumindest eine Endlagenschalter 8 ist bevorzugt außerhalb des jeweiligen Riemenantriebs 6, 7 angeordnet. Insbesondere er-

kennt der zumindest eine Endlagenschalter 8 ein sich näherndes freies Ende 3 der Leitung/Litze 2 und stoppt die Drehung des Drehtellers 10, so dass die beiden freien Enden der Leitung/Litze 2 an einem definierten Punkt zu liegen kommen. Durch die Anordnung des zumindest einen Endlagenschalters 8 können die freien Enden 3 der Leitung/Litze 2 bei einem Stoppen der Drehung noch in dem entsprechenden Vorschub 6, 7 gehalten werden. Durch das Halten der freien Enden 3 ist insbesondere ein (automatisches) Korrigieren der Position der freien Enden 3, mit Hilfe des zumindest einen ersten und/oder des zumindest einen zweiten Vorschubs 6, 7 möglich, wenn Abweichungen auftreten. Jeder Vorschub 6, 7 kann eine Leitung/Litze 2 prinzipiell in beide Richtungen entlang der ersten Richtung +/- X, d.h. vor und zurück, bewegen. Weiterhin kann in der dargestellten Ausführungsform der zweite Vorschub 7 in Richtung des ersten Vorschubs 6, insbesondere entlang der Kreisbahn K, bewegt werden, um die beiden freien Enden 3 der Leitung/Litze 2 auf einer gemeinsamen Seite des Coils 9 anzuordnen. Ebenso kann über den ggf. einstellbaren Abstand A der Wickelführungen 11, 12 zueinander eine finale Drehposition des Drehtellers 10 und damit auch die finale Drehposition des gewickelten Coils 9 eingestellt werden. Nachdem ein Coil 9 gewickelt wurde und die erste Position P1 oder die erste und die zweite Position P2 der freien Enden 3 festgelegt wurden, kann das von innen gewickelte Coil 9, das eine definierte Position der freien Enden 3 aufweist, von dem Drehteller 10, bevorzugt von dem Drehteller 10 und dem zumindest einen Vorschub 6, 7, entnommen werden. Das Entnehmen kann manuell oder automatisiert, insbesondere mit einem Greifer, erfolgen. Danach kann ein Abbinden des Coils 9 und/oder eine Weiterbearbeitung erfolgen. Die Wickelführungen 11, 12 sind dabei in der Art steuerbar bzw. auf dem Drehteller 10 positionierbar, dass eine beschädigungsfreie Entnahme des Coils 9 möglich ist.

[0039] Das beschriebene Verfahren verhält sich für die gezeigte zweite und dritte Ausführungsform der Vorrichtung 100, 200 gleich. Unterschiede ergeben sich hauptsächlich in dem vorbestimmten Längenzpunkt L2, L3 bis zu dem eine zu wickelnde Leitung/Litze 2 auf einen vorbestimmten Punkt, insbesondere den Mittelpunkt M, des Drehtellers 10 geführt wird. Allgemein kann man sagen, dass sich je nach gewünschter Wickelform, Leitungs-/Litzenlänge, gewünschter Lage der freien Enden 3 der Leitung/Litze 2 etc. unterschiedliche Startpositionen, d.h. Längenzpunkte L1, L2, L3 bzw. Abweichungen von der exakten Längenzmitte, für die Wicklung von der Leitungs-/Litzenmitte bzw. von innen heraus ergeben.

4	Zuführung
5	Abführung
6	erster Vorschub
7	zweiter Vorschub
5 8	Endlagenschalter
9	Coil
10	Drehteller
11	erste Wickelführung
12	zweite Wickelführung
10 13	initiale Führung
100	Vorrichtung
104	Zuführung
105	Abführung
106	erster Vorschub
15 107	zweiter Vorschub
108	Endlagenschalter
109a	Coil
109b	Coil
110	Drehteller
20 111	erste Wickelführung
112	zweite Wickelführung
113	initiale Führung
200	Vorrichtung
204	Zuführung
25 205	Abführung
206	erster Vorschub
207	zweiter Vorschub
208	Endlagenschalter
210	Drehteller
30 211	erste Wickelführung
212	zweite Wickelführung
213	initiale Führung
A	Abstand
B1	erster Bereich
35 B2	zweiter Bereich
D	Drehrichtung
F	Kraft
K	Kreisbahn
L1	erster Längenzpunkt
40 L2	zweiter Längenzpunkt
L3	dritter Längenzpunkt
M	Mittelpunkt
P1	erste Position
P2	zweite Position
45 R1	erster Biegeradius
R2	zweiter Biegeradius
X	erste Richtung
Y	zweite Richtung
Z	dritte Richtung
50	

BEZUGSZEICHENLISTE

[0040]

- 1 Vorrichtung
- 2 fadenförmiger Werkstoff
- 3 freie Enden

Patentansprüche

- 1. Vorrichtung (1) zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs (2) aufweisend:
 - a) eine Zu- und eine separate Abführung (4, 5) zum Führen des fadenförmigen Werkstoffs (2);

- b) einen Drehteller (10), der zwischen der Zu- und der Abführung (4, 5) angeordnet ist, wobei der fadenförmige Werkstoff (2), der durch die Zu- und die Abführung (4, 5) geführt werden kann, den Drehteller (10), bevorzugt mittig, passieren kann, und den Drehteller (10) in einen ersten und einen zweiten Bereich (B1, B2) unterteilbar macht; und
- c) zumindest eine erste Wickelführung (11), die in dem ersten Bereich (B1) des Drehtellers (10) angeordnet ist, und zumindest eine zweite Wickelführung (12), die in dem zweiten Bereich (B2) des Drehtellers (10) angeordnet ist, wobei
- d) die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung (11, 12) an dem Drehteller (10) befestigt sind, und wobei sich der fadenförmige Werkstoff (2) bei einer Drehung des Drehtellers (10) um die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung (11, 12) wickeln kann und ein von innen heraus gewickeltes Coil (9) bilden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei dem die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung (11, 12) zumindest an ihren nach außen gerichteten Oberflächen Biegeradien (R1, R2) aufweisen, die zumindest geforderten minimalen Biegeradien entsprechen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die zumindest eine erste und die zumindest eine zweite Wickelführung (11, 12) aus dem ersten und dem zweiten Bereich (B1, B2) eine S-Form oder zwei separate, voneinander beabstandete Formen bilden.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, bei dem der Drehteller (10) zumindest eine initiale Führung (13) aufweist, die eingerichtet ist den fadenförmigen Werkstoff (2) von der Zuführung (4) über den Drehteller (10) zur Abführung (5) zu führen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei dem die zumindest eine initiale Führung (13) in eine Wickelebene (X-Y) des Drehtellers (10) hinein- oder aus der Wickelebene (X-Y) des Drehtellers (10) herausgeführt werden kann.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, bei dem die Zuführung (4) zumindest einen ersten Vorschub (6) und/oder die Abführung (5) zumindest einen zweiten Vorschub (7) zum Bewegen des fadenförmigen Werkstoffs (2) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei dem der zumindest eine erste und/oder der zumindest eine zweite Vorschub (6, 7) eine Längenmessung umfasst.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der
- zumindest eine zweite Vorschub (7) an der Abführung (5), bevorzugt entlang einer Kreisbahn (K), in Richtung des zumindest einen ersten Vorschubs (6) an der Zuführung (4) bewegbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, bei dem der Drehteller (10) zumindest einen Zugspannungsmesser oder eine Drehmomentüberwachung aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, bei dem ein Abstand (A) zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung (11, 12) variabel eingestellt werden kann.
11. Verfahren zum Wickeln eines fadenförmigen Werkstoffs (2), wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist:
- a) Führen des fadenförmigen Werkstoffs (2) von einer Zuführung (4) an eine separate Abführung (5), wobei sich der fadenförmige Werkstoff (2) dabei, bevorzugt mittig, über einen Drehteller (10), der zwischen der Zu- und der Abführung (4, 5) angeordnet ist, erstreckt, bis ein vorbestimmter Längenpunkt (L1, L2, L3) des fadenförmigen Werkstoffs (2) einen vorbestimmten Punkt, insbesondere den Mittelpunkt (M), des Drehtellers (10) erreicht hat; und
- b) Drehen des Drehtellers (10) in eine vorbestimmte Drehrichtung (D), wobei sich der fadenförmige Werkstoff (2) um zumindest eine erste und zumindest eine separate zweite Wickelführung (11, 12), die an dem Drehteller (10) befestigt sind, wickelt, bis der fadenförmige Werkstoff (2) von innen heraus zu einem Coil (9) aufgewickelt ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, weiterhin aufweisend den Schritt: Vor dem Drehen des Drehtellers (10), Herausführen einer initialen Führung (13) aus einer Wickelebene (X-Y) des Drehtellers (10).
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem das Drehen des Drehtellers (10) in einer konstanten Wickelebene (X-Y) stattfindet oder sich die Wickelebene (X-Y) entlang einer dritten Achse (Z) entwickelt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 - 13, weiterhin aufweisend den Schritt:
- Stoppen der Drehung des Drehtellers (10), wenn ein freies Ende (3) an einem Endlagenschalter (8), der bevorzugt zwischen der Zuführung (4) und zumindest einem ersten Vorschub (6) und/oder zwischen zumindest einem zweiten Vorschub (7) und der Abführung (5) angeordnet ist, erkannt wird; und insbesondere

Korrigieren der Position der freien Enden (3), mit Hilfe des zumindest einen ersten und/oder des zumindest einen zweiten Vorschubs (6, 7), wenn Abweichungen auftreten.

5

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 - 14, weiterhin aufweisend den Schritt: insbesondere automatisches, Entnehmen des von innen gewickelten Coils (9), das definierte Positionen der freien Enden (3) aufweist, von dem Drehteller (10).

10

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 - 15, weiterhin aufweisend den Schritt: Zusammenführen von zumindest zwei Punkten eines O-förmig gewickelten Coils (9), so dass ein 8-förmiges Coil gebildet wird.

15

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 - 16, weiterhin aufweisend den Schritt: Automatisches Anpassen des vorbestimmten Längenpunktes (L1, L2, L3), eines Abstands (A) zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Wickelführung (11, 12) und/oder der Positionen der freien Enden (3) mit Hilfe einer Schnittstelle zu einer Schneidanlage oder einer Systemverwaltung.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

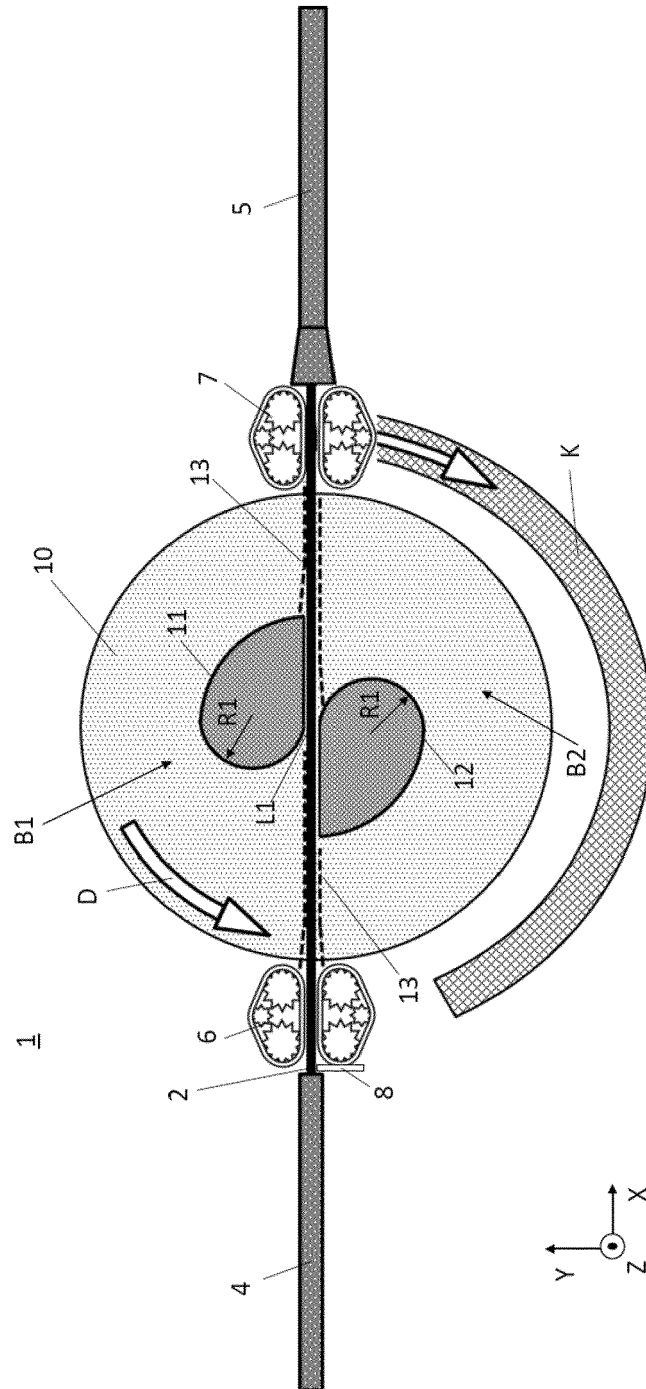


Fig. 2

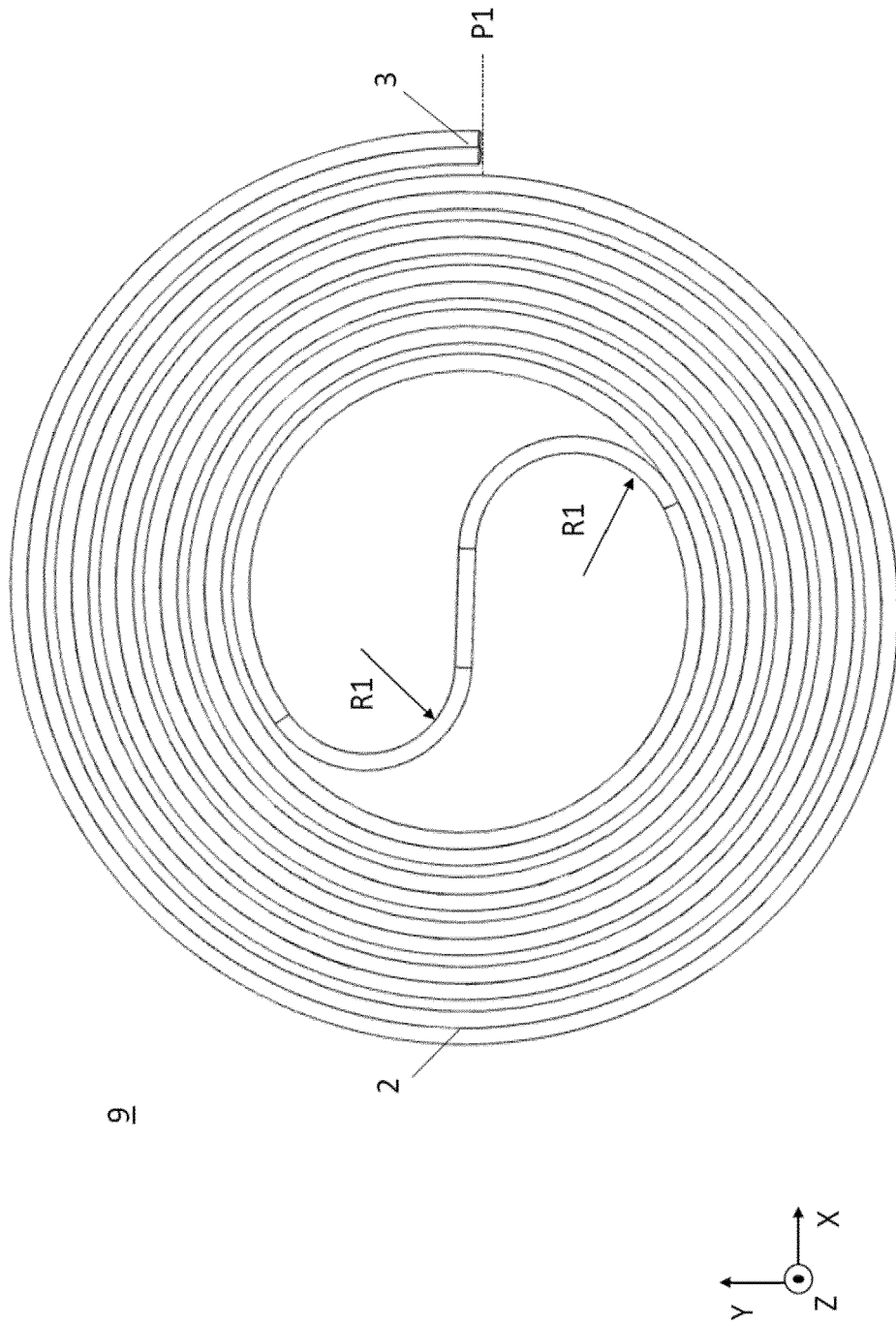


Fig. 3

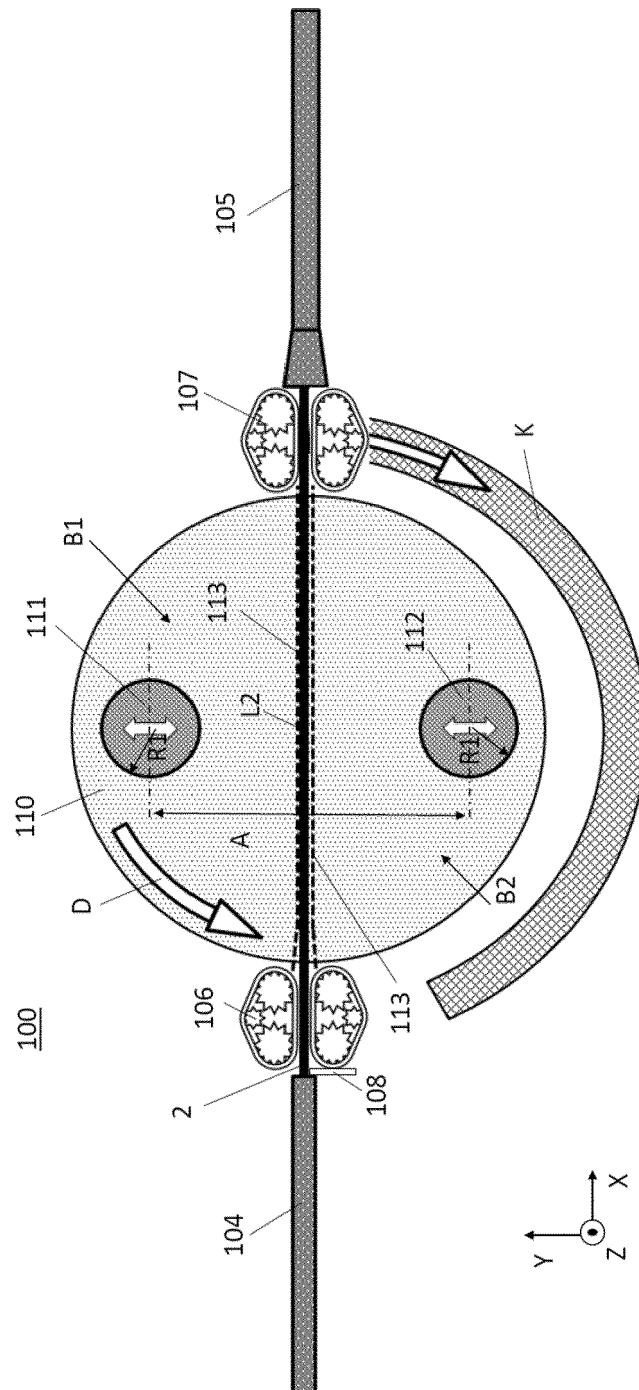


Fig. 4

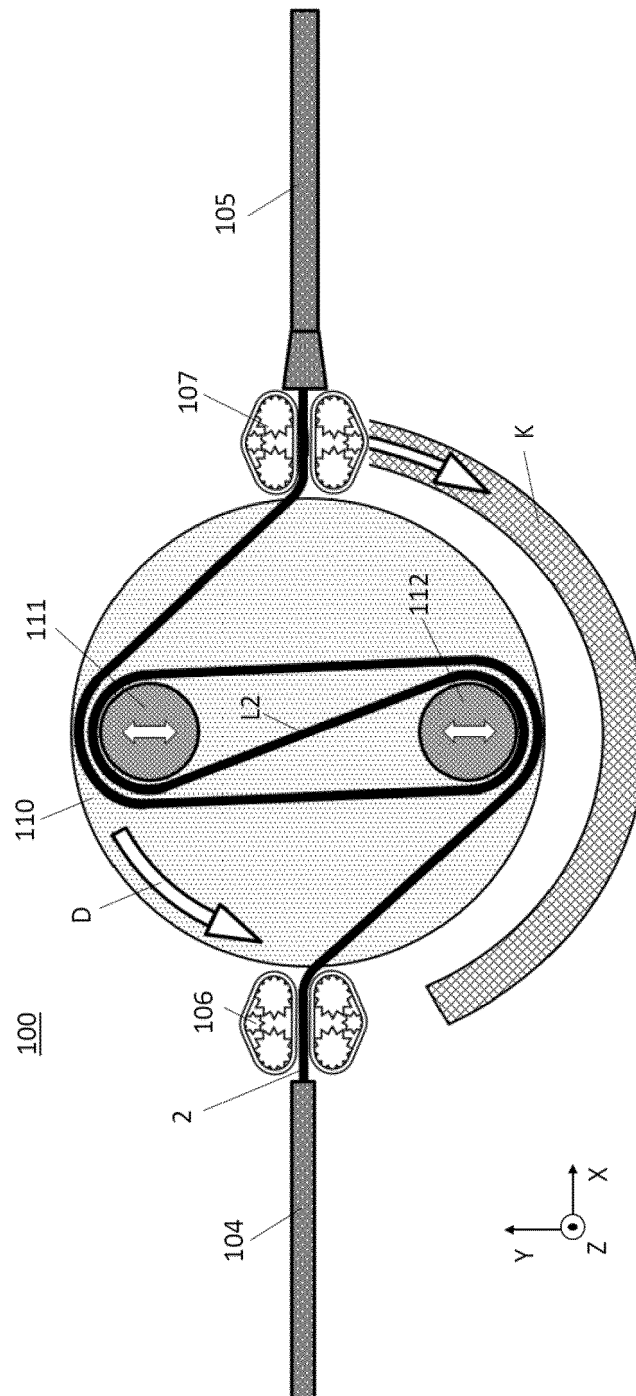


Fig. 5

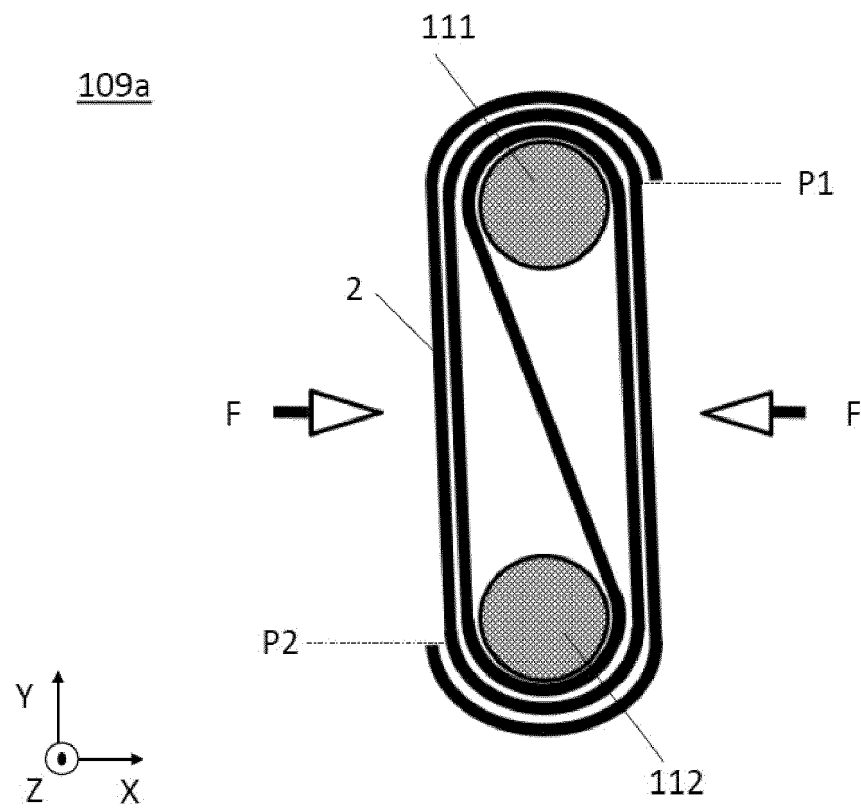


Fig. 6

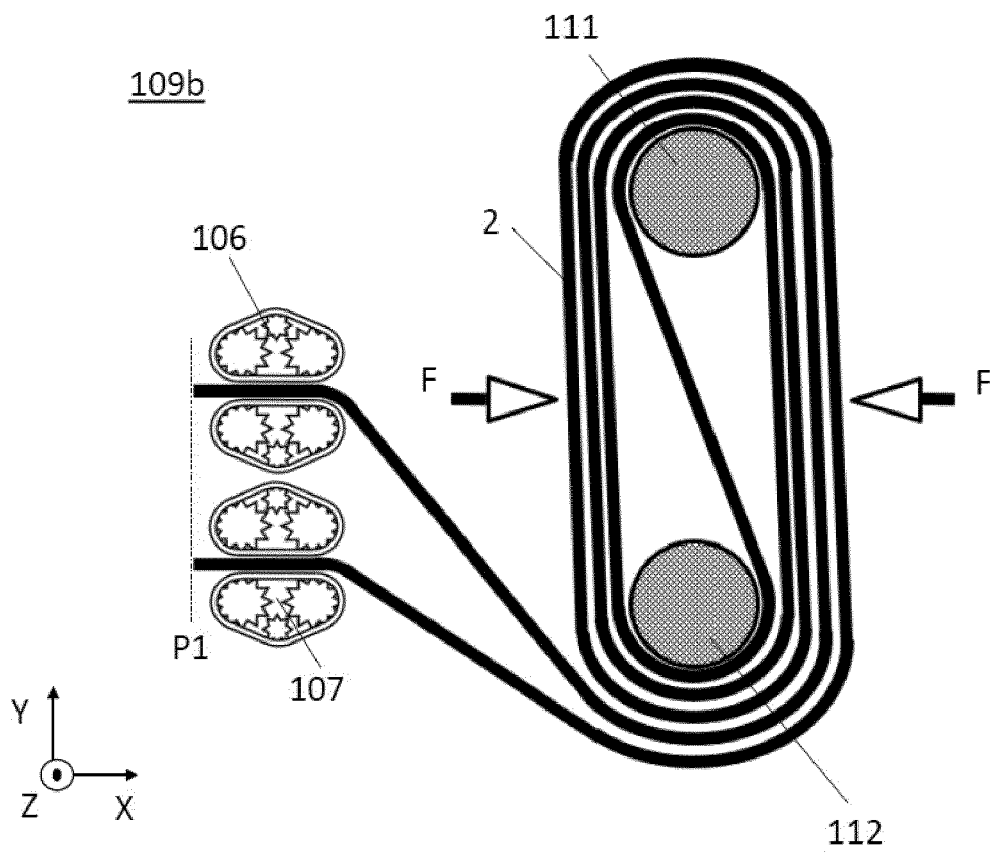


Fig. 7

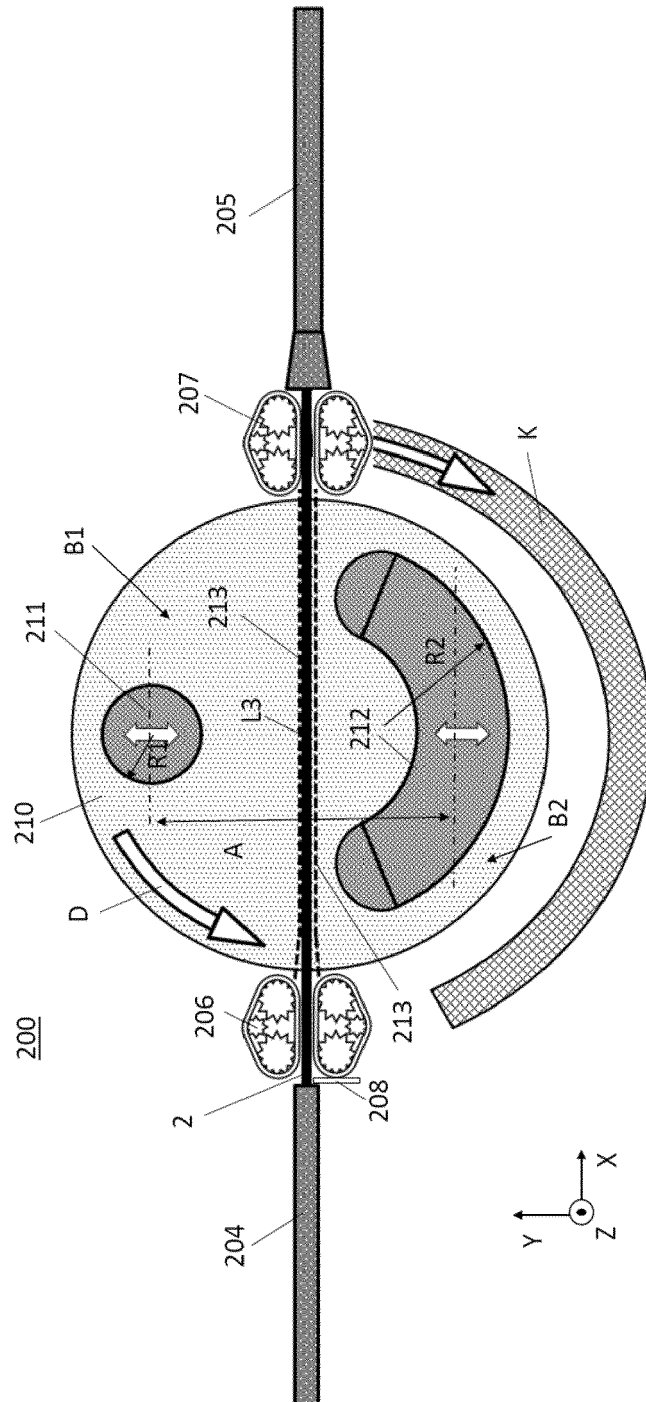
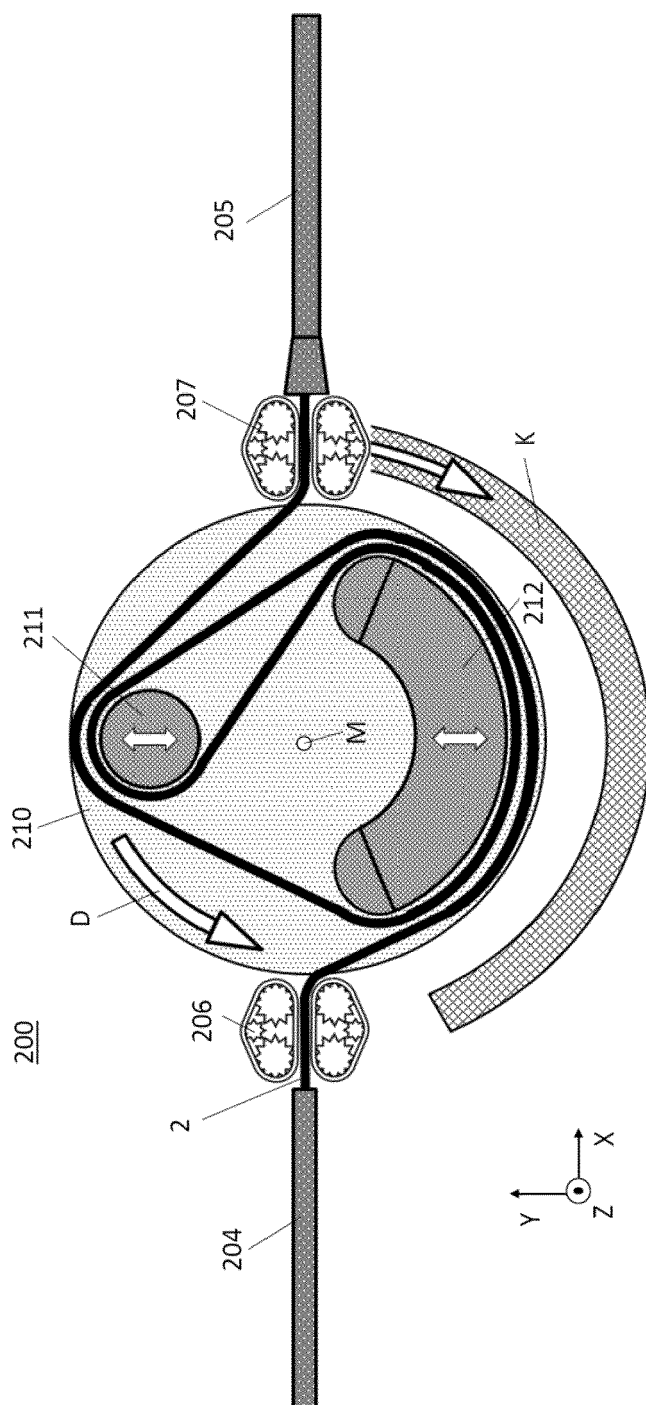


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 15 1544

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 32 33 543 A1 (ZIEGLER ALBERT GMBH CO KG [DE]) 15. März 1984 (1984-03-15) * Abbildungen 5-9 *	1,11,13,15	INV. B65H54/58
A	-----	5	
X	US 4 841 151 A (SHOPE WILLIAM H [US]) 20. Juni 1989 (1989-06-20) * Abbildungen 2-4 *	1,11	
X	US 2 195 008 A (LESSMANN GERHARD P) 26. März 1940 (1940-03-26) * Abbildungen 1-3 *	1-4,6-14,16,17	
X	DE 10 2015 205342 A1 (SINHOFF VOLKER [DE]) 29. September 2016 (2016-09-29) * Abbildungen 1-6 *	1-4,11-13	
X	DE 26 07 950 A1 (KABEL METALLWERKE GHH) 1. September 1977 (1977-09-01) * Abbildungen 1-4 *	1-4,11-13	
A	US 2017/190538 A1 (BOCCATO ENRICO [IT]) 6. Juli 2017 (2017-07-06) * Abbildungen 2-9 *	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2024	Prüfer Pussemier, Bart
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 15 1544

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen 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.

07-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 3233543 A1	15-03-1984	KEINE	
15	US 4841151 A	20-06-1989	CA 1288175 C	27-08-1991
			DE 3874048 T2	28-01-1993
			EP 0302924 A1	15-02-1989
			JP H0516539 Y2	30-04-1993
			JP H02500010 U	29-03-1990
20			US 4841151 A	20-06-1989
			WO 8806296 A1	25-08-1988
	US 2195008 A	26-03-1940	KEINE	
25	DE 102015205342 A1	29-09-2016	KEINE	
	DE 2607950 A1	01-09-1977	KEINE	
30	US 2017190538 A1	06-07-2017	CN 106536390 A	22-03-2017
			EP 3142953 A1	22-03-2017
			HU E045765 T2	28-01-2020
			LT 3142953 T	10-10-2019
			US 2017190538 A1	06-07-2017
			WO 2015172811 A1	19-11-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 112009001415 T5 [0003]