

(19)



(11)

EP 3 829 791 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B21C 47/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19749707.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B21C 47/245

(22) Anmeldetag: **01.08.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/070829

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/025773 (06.02.2020 Gazette 2020/06)

(54) **WENDEHASPEL UND VERFAHREN ZU DESSEN BETRIEB**

REVERSING COILER AND METHOD FOR OPERATING IT

DÉVIDOIR-ENROULEUR ET SON PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **PATZELT, Ulrich**
57271 Hilchenbach (DE)

(30) Priorität: **02.08.2018 DE 102018212958**

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2018/041673 CN-A- 101 642 783
JP-A- S 645 625 JP-B2- H0 822 448

(72) Erfinder:

• **BÖCKING, Reinhard**
57223 Kreuztal (DE)

EP 3 829 791 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Wendehaspels gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen entsprechenden Wendehassel als Vorrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Derartige Wendehaspel sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt, so z. B. aus der japanischen Patentanmeldung JP 64-5625. Der dort offenbarte Wendehassel besitzt einen Rotor, an welchem mindestens ein Haspeldorn mit seinem rotorseitigen Ende exzentrisch zu der Drehachse des Rotors montiert ist. Der Wendehassel dient zum Aufwickeln von Band, insbesondere Metallband auf einem seiner Haspeldorne. Zu Beginn eines Aufwickelvorgangs wird der Rotor des Haspeldorns zunächst so gedreht, dass ein noch leerer Haspeldorn in eine Anwickelposition positioniert wird. In dieser Position wird dann zunächst das Band auf dem Haspeldorn angewickelt. Nach dem erfolgten Anwickeln, d. h. nach dem Aufwickeln von ca. 1 bis 3 Wicklungen des Bandes auf den Haspeldorn, wird für das weitere Aufwickeln eine Zugspannung (Bandzug) in dem Band aufgebaut. Während des weiteren Aufwickelns wird der Haspeldorn aus der besagten Anwickelposition in eine Fertigwickelposition gedreht. Dort erfolgt das Fertigwickeln des Bandes zu einem Coil bzw. Bund. Das Coil kann dann nach Fertigstellung aus der Fertigwickelposition herausgenommen und weitertransportiert werden. Dadurch, dass der Wendehassel typischerweise zwei Haspeldorne aufweist, die beide gegenüberliegend exzentrisch zur Drehachse des Rotors an dem Rotor des Wendehaspels befestigt sind, können die beiden Haspeldorne wechselseitig zwischen Anwickel- und Fertigwickelposition geschwenkt werden. Somit können extrem kurze Bundfolgesequenzen realisiert werden. Aus der besagten japanischen Schrift ist es weiterhin bekannt, dem freien Ende des Haspeldorns ein mitfahrendes Dornstützlager zuzuordnen, welches in der Anwickelposition an das freie Ende des Haspeldorns angekuppelt wird und während der Überführung des Haspeldorns von der Anwickelposition in die Fertigwickelposition an diesem freien Ende angekuppelt bleibt. Insofern erklärt sich der Begriff "mitfahrendes Dornstützlager", es fährt während der Überführung mit.

[0003] Der Haspeldorn hat typischerweise bereits ein sehr hohes Eigengewicht. Deshalb hängt sein freies Ende auch dann, wenn er nicht mit einem Metallband bewickelt ist, gegenüber seinem rotorseitigen Ende um typischerweise 1 bis 2 mm durch bzw. herab. Unter Last durch Bandzug und Steigen des Bundgewichts verstärkt sich diese einseitige Verformung.

[0004] Dieses Durchhängen bzw. Herabhängen des freien Endes ist insofern nachteilig, als dass es zum einen die zulässige Belastung des Haspeldorns und außerdem die Wickelgenauigkeit des Bandes auf den Haspeldorn verringert. Beim Wickeln von Coils kommt es deshalb oftmals zu einer sogenannten "Tütenbildung"; d. h. die

einzelnen Windungen des Coils sind zieharmonikaartig zueinander versetzt. Schließlich kann bei herabhängendem freien Ende des Haspeldorns auch ein Bandzug zum Stabilisieren des Aufwickelns erst relativ spät, d. h. nach dem Anwickeln einiger Wicklungen des Bandes, erst langsam aufgebaut werden, was außerdem zu Ungenauigkeiten beim Aufwickeln des Bandes führt. Aufgrund der genannten Wicklungengenauigkeiten ist traditionell regelmäßig ein nicht unbeachtlicher Teil des zu einem Coil aufgewickelten Metallbandes als Ausschuss zu deklarieren. Der Verlauf des Bandes und die damit verbundene "Tütenbildung" haben weitere Auswirkungen auf die Planheitsmessung und -regelung des Bandanfangs.

[0005] Das aus der besagten japanischen Patentanmeldung bekannte mitfahrende Dornstützlager scheint nicht geeignet, diese bekannten Nachteile zu beheben, weil es das freie Ende des Haspeldorns nicht primär gegen die Schwerkraft, sondern offensichtlich primär gegen den Bandzug abstützt. Dies zeigt sich für den Fachmann darin, dass der zweiteilige Lagerkopf des mitfahrenden Dornstützlagers den umgriffenen Haspeldorn nicht in vertikaler, sondern primär in horizontaler Richtung umgreift und stabilisiert.

[0006] Die internationale Patentanmeldung WO2018/041673 A1 offenbart sämtliche Merkmale der Oberbegriffe der unabhängigen Patentansprüche 1 und 7.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein bekanntes Verfahren zum Betreiben eines Wendehaspels sowie einen bekannten Wendehassel dahingehend weiterzubilden, dass die Durchbiegung bzw. das Herabhängen des freien Endes des Haspeldorns insbesondere zu Beginn des Anwickelvorgangs vermieden wird. Diese Aufgabe wird verfahrenstechnisch durch das in Anspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende des Haspeldorns in der Anwickelposition mit Hilfe des lösbar angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers gegen die Schwerkraft auf die Höhe seines rotorseitigen Endes angehoben wird.

[0008] Durch das beanspruchte Anheben des freien Endes des Haspeldorns wird dessen Absenkung bzw. Herabhängen kompensiert und so werden sämtliche oben erwähnten Nachteile vermieden. Konkret kann dadurch eine Tütenbildung beim Aufwickeln des Metallbandes vermieden werden. Weiterhin wird durch den dadurch möglichen raschen Aufbau von Bandzug gewährleistet, dass die einzelnen Wicklungen des Bandes des Coils dicht aufeinanderliegen. Durch die Stützung des freien Dornendes kann der Bandzug in Anwickelposition erhöhte Werte einnehmen im Vergleich zu einem ungestützten Dornende.

[0009] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorteilhaft, wenn das freie Ende des Haspeldorns in der Anwickelposition bereits vor und / oder während des Anwickelns des Bandes angehoben werden. Wenn das freie Ende bereits

vor dem Beginn des Anwickeln des Bandes angehoben wird, so kann die Tütenbildung bereits bei dem Anwickeln des Bandes verhindert werden. Grundsätzlich gilt: Je früher angehoben wird, desto besser wird das Wickelergbnis. Desto weniger Ausschuss wird durch den Wickelvorgang produziert.

[0010] Vorteilhafterweise wird das freie Ende des Haspeldorns auch während der Überführung des Haspeldorns von der Anwickelposition in eine Fertigwickelposition - auch unter Berücksichtigung des dabei anwachsenden Coilgewichtes - mit Hilfe des angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers permanent auf der veränderlichen Höhe seines rotorseitigen Endes gehalten. Dadurch wird auch während des fortgesetzten Wickelprozesses während der Überführung des Haspeldorns ein bündiges Aufwickeln des Bandes mit dicht aneinander liegenden Windungen gewährleistet.

[0011] Die bisher diskutierten Ansprüche 1 bis 4 zielen allein auf eine Kompensation der Gewichtskraft ab; deshalb wird gemäß dieser Verfahrensschritte zunächst nur der Absenkung des freien Endes des Haspeldorns aufgrund der Gewichtskraft entgegengewirkt; dies kommt zudem durch die Formulierung zum Ausdruck, dass das freie Ende des Haspeldorns "auf die Höhe" seines rotorseitigen Endes angehoben wird.

[0012] Neben der Gewichtskraft unterliegt der Haspeldorn und insbesondere sein freies Ende jedoch auch zumindest einer Kraftkomponente in horizontaler Richtung aufgrund des besagten Bandzugs, dem das Band während des Aufwickelns unterliegt. Dadurch wird das freie Ende des Haspeldorns grundsätzlich auch in horizontaler Richtung verbogen. Auch eine solche Verbiegung in horizontaler Richtung ist unerwünscht, weil sie ebenfalls zu den besagten Fehlern beim Aufwickeln des Bandes auf den Haspeldorn führt.

[0013] Deshalb sieht die vorliegende Erfindung vorteilhafterweise vor, dass das freie Ende des Haspeldorns bereits in der Anwickelposition und auch während der Überführung des Haspeldorns von der Anwickelposition in die Fertigwickelposition - auch unter Berücksichtigung des dabei wachsenden und sich in seiner Richtung und seinem Betrag verändernden Bandzugs - mit Hilfe des mitfahrenden Dornstützlagers permanent auch gegenüberliegend zu seinem rotorseitigen Ende gehalten wird. Dieser Ausdruck "gegenüberliegend zu seinem rotorseitigen Ende" bedeutet, dass das freie Ende des Haspeldorns nicht nur auf Höhe des rotorseitigen Endes liegt, sondern darüber hinaus, dass der Haspeldorn auch nicht in der horizontalen Ebene verbogen ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gewährleistet, dass das mitfahrende Dornstützlager ausgebildet ist, nicht nur der Schwerkraft entgegenzuwirken und die Höhe des freien Endes des Haspeldorns zu korrigieren, sondern auch dem Bandzug entgegenzuwirken.

[0014] Für die Synchronisation der Bewegung, sowie die Berechnung der konkreten Stützposition und Stützkraft des mitfahrenden Dornstützlagers ist eine Berechnungseinheit vorgesehen. Diese berechnet aus den ver-

änderlichen Parametern Gewichtskraft, Bandzug, aktuelle Position des Dorns und Wendevorgang durchgängig die zur aktuellen Position des freien Endes des Haspeldorns korrespondierende Stützstellung, welche durch das mitfahrende Dornstützlager einzunehmen ist. Dabei wird aus den veränderlichen Belastungsparametern Gewichtskraft und Bandzug eine resultierende Kraft und somit ein sich veränderndes Maß für den Versatz des freien Endes des Haspeldorns zum fest montierten Ende des Haspeldorns ermittelt. Somit ist sichergestellt, dass die durch die Verstelleinrichtung ausgeführte Bewegung sowohl synchron mit der Position des Dorns bei einem Wendevorgang ausgeführt wird, als auch, dass die veränderlichen Belastungsparameter berücksichtigt werden und somit das freie Ende des Haspeldorns stets auf die Höhe seines rotorseitigen Endes angehoben wird. Die Synchronisation kann durch elektrische und/oder mechanische Komponenten/Bauteile erfolgen.

[0015] Vorteilhafterweise wird der Haspeldorn in der Fertigwickelposition mit dem typischerweise darauf aufgewickelten Coil zusätzlich auch mit einem stationären Dornstützlager unterstützt. Erst nachdem das stationäre Dornstützlager seine Stützwirkung entfaltet hat, kann das mitfahrende Dornstützlager abgekuppelt werden und wieder in die Anwickelposition verfahren werden. Das Coil kann in der Fertigwickelposition - durch das stationäre Dornstützlager gestützt - fertig gewickelt werden. Nachfolgend kann der Abtransport des fertig gewickelten Coils erfolgen, typischerweise mit einem Bundtransportwagen.

[0016] Die oben genannte Aufgabe wird vorrichtungstechnisch durch den in Anspruch 7 beanspruchten Wendehaspel gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass das mitfahrende Dornstützlager auf dem Boden, vorzugsweise einer Werkshalle abgestützt ist und dass die Verstelleinrichtung ausgebildet ist, den Lagerkopf zusammen mit dem angekuppelten freien Ende des Haspeldorns gegen die Schwerkraft soweit anzuheben, bis sich das freie Ende des Haspeldorns auf Höhe von dem rotorseitigen Ende des Haspeldorns befindet, wenn sich der Haspeldorn in der Anwickelposition befindet.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Wendehaspels sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0018] Der Beschreibung sind sechs Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 den erfindungsgemäßen Wendehaspel in einer Anwickelposition;

Figur 2 den erfindungsgemäßen Wendehaspel in einer Fertigwickelposition;

Figur 3 den Lagerkopf an dem freien Ende des mitfahrenden Dornstützlagers;

Figuren den Haspeldorn und das zugeordnete mit-

fahrende Dornstützlager

4.1 - 4.7 in schematisierter Darstellung in verschiedenen Stadien des Wickelprozesses;

Figur 5 die Veränderung der auf das mitfahrend Dornstützlager wirkenden Kräfte in unterschiedlichen Stadien bei der Überführung des Haspeldorns von der Arbeitsposition in die Fertigwickelposition; und

Figur 6 verschiedene Varianten zur Anbringung von Antrieben in den Gelenken des Doppel-Parallel-Kurbelbetriebes.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0020] Figur 1 zeigt den erfindungsgemäßen Wendehaspel 100. Er besteht im Wesentlichen aus einem Rotor 110, d. h. hier beispielhaft einer rotierenden Scheibe, an welcher hier zwei Haspeldorne 112 mit ihrem rotorseitigen Ende exzentrisch zu der Drehachse D des Rotors montiert sind. Die beiden Haspeldorne 112 erstrecken sich grundsätzlich senkrecht zu der Ebene des Rotors. Jeder der beiden Haspeldorne dient zum Aufwickeln von Band 200, insbesondere Metallband zu einem Coil. Der links in der Figur 1 gezeigte Haspeldorn 112 befindet sich in der sogenannten Anwickelposition A, während sich gleichzeitig der zweite Haspeldorn 112 in der sogenannten Fertigwickelposition F befindet. Die Funktionsweise des Wendehaspels sowie das erfindungsgemäße Verfahren werden weiter unten beschrieben.

[0021] Gemäß Figur 1 ist dem Haspeldorn 112 in der Arbeitsposition A ein mitfahrendes Dornstützlager 120 zugeordnet. Dieses Dornstützlager 120 weist einen Lagerkopf 122 auf, welcher lösbar an das freie Ende des Haspeldorns 112 angekuppelt ist. Das freie Ende des Haspeldorns ist jenes, welches dem rotorseitigen Ende des Haspeldorns, mit welchem dieser an dem Rotor 110 montiert ist, gegenüberliegt.

[0022] Das mitfahrende Dornstützlager 120 ist auf dem Boden 300 von beispielsweise einer Werkshalle oder auf einem Fundament abgestellt und abgestützt. Es weist insbesondere eine Verstelleinrichtung 124, beispielsweise in Form eines Doppel-Parallel-Kurbelgetriebes auf zum Verfahren des Lagerkopfes 122 des Stützlagers auf einer durch die Konstruktion der Verstelleinrichtung vorbestimmten Bahn, insbesondere einer Kreisbahn. Diese Kreisbahn ist in Figur 1 mit einem Pfeil nach rechts gekennzeichnet; auf dieser Kreisbahn kann der linke Haspeldorn aus der Anwickelposition A durch Rotation des Rotors 110 um seine Drehachse D und gleichzeitiges Mitverfahren des Dornstützlagers durch geeignete Bewegung der Verstelleinrichtung 124 in die Fertigwickelposition F verfahren werden.

[0023] Diese Situation ist in Figur 2 gezeigt. Dort ist weiterhin zu erkennen, dass der Haspeldorn 112 in der Fertigwickelposition F von zunächst nicht nur von dem mitfahrenden Dornstützlager 120, sondern zunächst zusätzlich auch von einem stationären Dornstützlager 130 gestützt wird. In dieser Fertigwickelposition F muss das stationäre Dornstützlager nicht nur den Haspeldorn, sondern zusätzlich auch das fertiggewickelte Coil mit abstützen. Dabei ist in Figur 2 zu erkennen, dass das stationäre Dornstützlager 130 so positioniert und ausgebildet ist, dass es zum Abstützen des freien Endes des Haspeldorns 112 weiter innen als der Lagerkopf 122 des mitfahrenden Dornstützlagers an Haspeldorn ansetzen kann. "Weiter innen" bedeutet in diesem Fall, "näher an dem Rotor 110", aber immer noch an dem freien Ende des Haspeldorns. Diese Anordnung und Positionierung des stationären Dornstützlagers 130 in Bezug auf das mitfahrende Dornstützlager 120 ist wichtig, um ein Abkuppeln des Lagerkopfes 122 von dem freien Ende des Haspeldorns 112 in der Fertigwickelposition zu ermöglichen. Dadurch, dass das stationäre Dornstützlager 130 weiter innen an dem freien Ende des Haspeldorns 112 ansetzt, ist der Bereich vor dem Lagerkopf 122 frei, so dass dieser bequem gelöst werden kann zum Abkuppeln des mitfahrenden Dornstützlagers ohne problematische Störkanten.

[0024] Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für den Lagerkopf 122 des mitfahrenden Dornstützlagers 120. Es ist zu erkennen, dass dieser Lagerkopf 122 an seinem dem Haspeldorn 112 zugewandten Ende hülsenförmig ausgebildet ist. In oder an diesem hülsenförmigen Ende ist eine Schiebehülse 128 axial in Richtung des Doppelpfeils verschiebbar gelagert. Zum Ankuppeln des Lagerkopfes 122 an das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 wird die Schiebehülse auf das auskragende Ende 113a des freien Endes des Haspeldorns aufgeschoben und in dieser Position mit einem Betätigungselement 129, z. B. einem Zylinder, arretiert. Das Betätigungselement 129 dient ggf. auch zum Zurückziehen der Schiebehülse und damit zum Freigeben des freien Endes des Haspeldorns von dem Lagerkopf 122 bzw. vom mitfahrenden Dornstützlager. In der in Figur 3 gezeigten Ankuppelposition ist das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 innerhalb der Schiebehülse 128 oder innerhalb des hülsenförmigen Endes des Lagerkopfes 122 drehbar gelagert. Gleichzeitig ist jedoch durch die Ausbildung des hülsenförmigen Endes sichergestellt, dass das freie Ende 113 des Haspeldorns auf jedem Punkt der oben unter Bezugnahme auf Figur 1 erwähnten Bahnkurve entgegen der Schwerkraft G von dem mitfahrenden Dornstützlager abgestützt werden kann.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben des soeben beschriebenen erfindungsgemäßen Wendehaspels 100 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 4 bis 6 näher erläutert.

[0026] Das Verfahren sieht zunächst vor, dass der Rotor 110 des Wendehaspels 100 gedreht wird, um den zunächst leeren Haspeldorn 112 in die Anwickelposition

A zu verfahren; siehe Figur 1. In der Anwickelposition A wird dann der Lagerkopf 122 des mitfahrenden Dornstützlagers 120 lösbar an das freie Ende des Haspeldorns 112 angekuppelt. Dieser Zustand ist auch in Figur 4.2 veranschaulicht.

[0027] Das dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrunde liegende Problem ist jedoch in Figur 4.1 dargestellt. Zu erkennen ist in schematischer Darstellung die Stirnseite des Haspeldorns 112 in der Anwickelposition A. Dabei zeigt der strichpunktierte kleine Kreis, dass an dem Rotor 110 fest montierte rotorseitige Ende des Haspeldorns, während der mit durchgezogener Linie gezeichnete kleine Kreis das freie Ende des Haspeldorns zeigt. Der in übertriebener Darstellung gezeigte Versatz zwischen den beiden kleinen Kreisen bedeutet das Herabhängen bzw. die Absenkung des freien Endes des Haspeldorns 112 gegenüber seinem rotorseitigen Ende an, wobei das Durchhängen um beispielsweise ca. 1 bis 3 mm alleine bereits aufgrund des hohen Eigengewichtes des Haspeldorns 112 erfolgen kann. Dieses Durchhängen des freien Endes des Haspeldorns führt zu unsauber gewickelten Coils wie einleitend beschrieben.

[0028] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird deshalb diesem Durchhängen des freien Endes 113 des Haspeldorns 112 dadurch entgegengewirkt, dass dieses freie Ende 113 mit Hilfe des angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers gegen die Schwerkraft G auf die Höhe des rotorseitigen Endes des Haspeldorns 112 angehoben wird.

[0029] Figur 4.2 zeigt das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 in angehobener Position; dies ist daran zu erkennen, dass in Figur 4.2 das rotorseitige und das freie Ende des Haspeldorns 112 deckungsgleich gezeichnet sind.

[0030] In der Anwickelposition A wird damit begonnen, das Band auf den Haspeldorn 112 aufzuwickeln. Dies erfolgt zunächst gänzlich ohne Bandzug; der Bandzug wird erst dann aufgebaut, wenn das Band, insbesondere das Metallband mit ein paar Wicklungen (üblich 1 - 5 Wicklungen) auf dem Haspeldorn 112 aufgewickelt ist und einer wirkenden Zugspannung bzw. einem wirkenden Bandzug standhalten kann.

[0031] Vorzugsweise wird das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 in der Anwickelposition A bereits vor und / oder während des Anwickeln des Bandes auf die Höhe des rotorseitigen Endes angehoben. Nach Möglichkeit sollte das freie Ende des Haspeldorns bereits vor Beginn des Anwickeln auf die Höhe des rotorseitigen Endes angehoben werden, weil dann bereits von Beginn des Wickeln an die einleitend beschriebenen Probleme beim Aufwickeln des Bandes vermieden werden können.

[0032] Figur 4.3 zeigt den Aufbau des Bandzugs noch in der Anwickelposition A; der Aufbau des Bandzugs ist dort durch die aufeinander zu gerichteten beiden Pfeile parallel zu dem Band 200 angedeutet. In den Figuren 4.2 und 4.3 hält das Doppel-Parallel-Kurbelgetriebe 124 des mitfahrenden Dornstützlagers dessen Lagerkopf und damit auch das freie Ende 113 des Haspeldorns 112

in der Anwickelposition auf Höhe des rotorseitigen Endes.

[0033] Figur 4.4 zeigt den Haspeldorn 112 mit unter Bandzug teilweise aufgewickeltem Band 200 bei seiner Überführung aus der Anwickelposition A in die Fertigwickelposition. Auch hier hält gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren die Verstelleinrichtung 124, hier beispielhaft in Form des Doppel-Kurbel-Getriebes, das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 immer auf Höhe des rotorseitigen Endes des Haspeldorns. Gleichzeitig wirkt die Verstelleinrichtung 124 auch dem Bandzug an dem freien Ende des Haspeldorns entgegen, so dass auch kein seitlicher Versatz zwischen den beiden Enden des Haspeldorns 112 entsteht. Vielmehr wird insbesondere durch die Verstelleinrichtung 124 sichergestellt, dass das freie Ende des Haspeldorns stets gegenüberliegend zu dem rotorseitigen Ende des Haspeldorns gehalten wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Band 200 sauber zu dem Coil aufgewickelt wird und die einleitend beschriebenen Nachteile nicht entstehen.

[0034] Figur 4.5 zeigt den Haspeldorn 112 mit dem zwischenzeitlich angewachsenen Coildurchmesser in der Fertigwickelposition F. Die Verstelleinrichtung 124 ist entsprechend geeignet verdreht.

[0035] Figur 4.6 zeigt den Haspeldorn 112 in der Fertigwickelposition F, wo das freie Ende 113 des Haspeldorns 112 nunmehr auch von dem statischen bzw. stationären Dornstützlager 130 gestützt wird. In dieser Fertigwickelposition übernimmt das stationäre Dornstützlager 130 alleine das Abstützen des freien Endes des Haspeldorns, so dass das mitfahrende Dornstützlager beispielsweise durch Zurückziehen der Schiebehülse 128 von dem freien Ende abgekuppelt werden kann. Das abgekuppelte mitfahrende Dornstützlager kann dann wieder in die Anwickelposition verfahren werden, wie in Figur 4.7 gezeigt. Das Coil kann fertig gewickelt und später vom Haspeldorn entfernt werden ohne Störkanten mit dem mitfahrenden Dornstützlager zu haben.

[0036] Figur 5 zeigt nochmals die bereits aus den Figuren 4.1 - 4.7 bekannten unterschiedlichen Stationen des Haspeldorns bei seiner Überführung aus der Anwickelposition A in die Fertigwickelposition F. Besonders deutlich sind in Figur 5 die auch bereits in den Figuren 4.1 - 4.7 angedeuteten wirkenden Kräfte zu erkennen. Die jeweils an dem Haspeldorn 112 angreifende Gesamtkraft bzw. resultierende Kraft F_{RES} ergibt sich jeweils als vektorielle Summe aus der Gewichtskraft F_G und der Zugkraft F_z aufgrund des Bandzugs. Es ist zu erkennen, dass die Gewichtskraft F_G , die immer in senkrechter Richtung wirkt, in der Anwickelposition A noch relativ klein ist und zu Fertigwickelposition hin immer größer wird. Dies erklärt sich daraus, dass in der Anwickelposition A an dem freien Ende lediglich ein Teil des Eigengewichtes des Haspeldorns 112 von dem mitfahrenden Dornstützlager abgestützt und angehoben werden muss. Während der Überführung in die Fertigwickelposition wird gleichzeitig auch immer mehr Band 200 auf den Haspeldorn aufgewickelt, wodurch die Gewichtskraft F_G ste-

tig ansteigt, bis sie sich in der Fertigwickelposition aus der Gewichtskraft des Coils und einem Teil des Eigengewichtes des Haspeldorns zusammensetzt. Weiterhin ist in Figur 5 zu erkennen, dass sich die Zugkraft F_z von der Anwickelposition A bis zur Fertigwickelposition F zum Teil betragsmäßig vergrößert und insbesondere aber auch bezüglich ihrer Richtung verändert. Bei vektorieller Summenbildung mit der besagten Gewichtskraft F_G resultieren daraus die in Figur 5 gezeigten jeweils unterschiedlichen Gesamtkräfte F_{RES} . Das erfindungsgemäße mitfahrende Dornstützlager 120 muss insbesondere ausgebildet sein, den besagten resultierenden Gesamtkräften F_{RES} entgegenzuwirken. Zu diesem Zweck ist das mitfahrende Dornstützlager 120 erfindungsgemäß auf dem Boden abgestützt, um die Kräfte in den Boden abzuleiten.

[0037] Die Berechnung der Gesamtkräfte sowie der aktuellen Wendeposition erfolgt durch eine nicht gezeigte Berechnungseinheit, welche die einzunehmende Stützstellung des mitfahrenden Dornstützlagers vorgibt und durch die Verstelleinrichtung ausführen lässt.

[0038] Figur 6 zeigt nochmals die bereits unter Bezugnahme auf die Figuren 4.1 - 4.7 teilweise beschriebenen Positionen des Haspeldorns während seiner Überführung von der Anwickelposition in die Fertigwickelposition. Figur 6 zeigt insbesondere verschiedene Möglichkeiten zur Platzierung von Antrieben 126 in den Gelenkpunkten des Doppel-Kurbel-Getriebes 124. Die Antriebe sind jeweils durch eine sektorartige Aufteilung der Gelenkpunkte symbolisiert. Grundsätzlich ist es ausreichend, lediglich einen Antrieb in einem Gelenkpunkt vorzusehen, wie dies in der zweiten Spalte in Figur 1 für zwei Gelenkpunkte beispielhaft und alternativ dargestellt ist. Besser, jedoch auch teurer ist der Einbau von zwei Antrieben 126 in unterschiedlichen Gelenkpunkten des Doppel-Kurbel-Getriebes 124, wie dies in der dritten Spalte in Figur 6 dargestellt ist. Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel und der dort gezeigten Position des Haspeldorns 112 empfiehlt sich eine gleichsinnige Drehrichtung der Antriebe 126. Hier befindet sich der Haspeldorn 112 noch vor dem Totpunkt. Die von den beiden Antrieben 126 aufgebrachten Drehmomente addieren sich.

[0039] Bei dem in der vierten Spalte in Figur 6 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich der Haspeldorn 112 jenseits des Totpunktes; die von den beiden Antrieben 126 aufgebrachten Drehmomente wirken jeweils einzeln und in entgegengesetzter Drehrichtung.

[0040] Durch das Verfahren und die Vorrichtung gemäß der Erfindung wird die Flexibilität des Wickelvorgangs vorteilhafterweise deutlich erhöht. Die Anzahl der möglichen Windungen in der Anwickelposition und die zulässigen Bandzugwerte in der Anwickelposition können erhöht werden; die Geschwindigkeit beim Wendevorgang kann geändert werden. Somit kann der Wickelvorgang prozesstechnisch deutlich flexibler ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	100	Wendehaspel
	110	Rotor
	112	Haspeldorn
	113	freies Ende des Haspeldorns
	113a	auskragendes Ende des freien Endes des Haspeldorns
10	120	mitfahrendes Dornstützlager
	122	Lagerkopf
	124	Verstelleinrichtung
	126	Antrieb
15	128	Schiebehülse
	129	Betätigungselement für Schiebehülse
	130	stationäres Dornstützlager
	140	Bundtransportwagen
	200	Band, insbesondere Metallband
20	300	Boden
	A	Anwickelposition
	D	Drehachse des Rotors
	F	Fertigwickelposition
25	G	Schwerkraft

Patentansprüche

- 30 1. Verfahren zum Betreiben eines Wendehaspels (100) mit einem Rotor (110), an welchen mindestens ein Haspeldorn (112) mit seinem rotorseitigen Ende exzentrisch zu der Drehachse (D) des Rotors montiert ist, zum Aufwickeln von Band (200), insbesondere Metallband; wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

35 Drehen des Rotors (110) zum Überführen des zunächst leeren Haspeldorns (112) in eine Anwickelposition (A); und
 40 Lösbares Ankuppeln eines mitfahrenden Dornstützlagers (120) an das freie Ende (113) des Haspeldorns;

45 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das freie Ende (113) des Haspeldorns (112) in der Anwickelposition (A) mit Hilfe des angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers (120) gegen die Schwerkraft (G) auf die Höhe seines rotorseitigen Endes angehoben wird.

- 50 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

55 **dass** das Band (200) in der Anwickelposition (A) auf den Haspeldorn (112) aufgewickelt wird; und
dass das freie Ende (113) des Haspeldorns in der Anwickelposition (A) bereits vor und/oder während eines Anwickelns des Bandes mit Hilfe

- des angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers (120) angehoben wird.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das der Rotor (110) nach dem Anwickeln des Bandes (200) gedreht wird zum Überführen des Haspeldorns (112) von der Anwickelposition (A) in eine Fertigwickelposition (F) zum Fertigwickeln des Bandes zu einem Coil; wobei das Aufwickeln des Bandes (200) unter Bandzug, vorzugsweise auch erhöhtem Bandzug, während der Überführung fortgesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende (113) des Haspeldorns (112) auch während der Überführung des Haspeldorns von der Anwickelposition (A) in die Fertigwickelposition (F) - auch unter Berücksichtigung des dabei wachsenden Coilgewichtes - mit Hilfe des angekuppelten mitfahrenden Dornstützlagers (120) permanent auf der veränderlichen Höhe seines rotorseitigen Endes gehalten wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende (113) des Haspeldorns (112) bereits in der Anwickelposition (A) und während der Überführung des Haspeldorns von der Anwickelposition in die Fertigwickelposition (F) - auch unter Berücksichtigung des dabei wachsenden und des sich in seiner Richtung verändernden Bandzuges - mit Hilfe des mitfahrenden Dornstützlagers (120) auch permanent gegenüberliegend zu seinem rotorseitigen Ende gehalten wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- Abstützen des freien Endes (113) des mit dem Coil bewickelten Haspeldorns (112) in der Fertigwickelposition (F) mit Hilfe eines stationären Dornstützlagers (130);
Abkuppeln des mitfahrenden Dornstützlagers (120);
Verfahren des mitfahrenden Dornstützlagers in die Anwickelposition (A); Fertigwickeln des Coils; und
Abtransportieren des Coils.
7. Wendehaspel (100) mit
- einem Rotor (110), an welchem mindestens ein Haspeldorn (112) zum Aufwickeln von Band
- (200), insbesondere Metallband, mit seinem rotorseitigen Ende exzentrisch zu der Drehachse (D) des Rotors montiert ist;
einem mitfahrenden, auf dem Boden einer Werkshalle abgestützten Dornstützlager (120) mit einem Lagerkopf (122) zum lösbaren Ankuppeln an das freie Ende des Haspeldorns und mit einer Verstelleinrichtung (124) mit mindestens einem Antrieb (126) zum Verfahren des Lagerkopfes (122) entsprechend der veränderlichen Position des freien Endes des Haspeldorns bei einer Überführung des Haspeldorns (112) von einer Anwickel- in eine Fertigwickelposition (A, F) durch Rotation des Rotors (110), **gekennzeichnet durch**
eine Berechnungseinheit zum Synchronisieren der Bewegung sowie zum Berechnen der konkreten Stützposition und Stützkraft des mitfahrenden Dornsatzlagers (120),
wobei die zu der aktuellen Position des freien Endes des Haspeldorns (112) korrespondierende Stützstellung, welche das mitfahrende Dornstützlager (120) einzunehmen hat, aus den veränderlichen Parametern Gewichtskraft, Bandzug,
aktuelle Position des Dorns und des Wendevorganges durchgängig berechnet wird, und somit zumindest sichergestellt wird dass, wenn sich der Haspeldorn in der Anwickelposition (A) befindet, die Verstelleinrichtung (124) den Lagerkopf (122) zusammen mit dem angekuppelten freien Ende des Haspeldorns gegen die Schwerkraft so weit anhebt, bis sich das freie Ende des Haspeldorns (112) auf Höhe von dem rotorseitigen Ende des Haspeldorns befindet.
8. Wendehaspel (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (124) ausgebildet ist, den Lagerkopf (122) zusammen mit dem an dem Lagerkopf angekuppelten freien Ende des Haspeldorns in der Anwickelposition (A) bereits vor und/oder während eines Anwickelns des Bandes (200) auf den Haspeldorn (112) anzuheben.
9. Wendehaspel (100) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerkopf (122) hülsenförmig ausgebildet ist mit einer axial verschiebbaren Schiebehülse (128) als Kupplungselement zum Ankuppeln des Lagerkopfes an das das freie Ende des Haspeldorns durch Aufschieben der Schiebehülse auf ein auskragendes Ende (113a) des freien Ende (113) des Haspeldorns.
10. Wendehaspel (100) nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** ein Betätigungselement (129) zum manuellen oder

automatischen Schieben der Schiebehülse (128) auf das freie Ende (113) des Haspeldorns und zum Zurückziehen der Schiebehülse von dem freien Ende des Haspeldorns.

11. Wendehassel (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 10;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verstelleinrichtung (124) in Form eines Kurbelgetriebes, vorzugsweise als Doppel-Parallel-Kurbel ausgebildet ist.

12. Wendehassel (100) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass für mindestens zwei der Gelenkpunkte des Kurbelgetriebes jeweils ein Antrieb (126) vorgesehen ist.

13. Wendehassel (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass zusätzlich ein stationäres Dornstützlager (130) vorgesehen ist zum Abstützen des freien Endes (113) des Haspeldorns in der Fertigwickelposition (F); und

dass das stationäre Dornstützlager (130) positioniert und ausgebildet ist zum Abstützen des freien Endes des Haspeldorns (112) weiter innen als der Lagerkopf (122) des mitfahrenden Dornstützlagers (120).

Claims

1. Method of operating a reversing coiler (100) with a rotor (110), at which at least one coiler mandrel (112) is mounted by its rotor-side end eccentrically with respect to the axis (D) of rotation of the rotor, for winding up strip (200), particularly metal strip, wherein the method comprises the following steps:

rotating the rotor (110) for transferring the initially empty coiler mandrel (112) to a winding-on position (A); and

releasable coupling of an accompanying mandrel support bearing (120) to the free end (113) of the coiler mandrel;

characterised in that

the free end (113) of the coiler mandrel (112) in the winding-on position (A) is lifted against gravitational force (G) to the height of its rotor-side end with the help of the coupled accompanying mandrel support bearing (120).

2. Method according to claim 1,

characterised in that

the strip (200) in the winding-on position (A) is wound

up on the coiler mandrel (112); and the free end (113) of the coiler mandrel in the winding-on position (A) is lifted with the help of the coupled accompanying mandrel support bearing (120) already before and/or during winding-on of the strip.

3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that**

the rotor (110) after winding-on of the strip (200) is rotated so as to transfer the coiler mandrel (112) from the winding-on position (A) to a finished winding position (F) for winding of the strip to finished state to form a coil;

wherein the winding-on of the strip (200) under strip tension, preferably even increased strip tension, is continued during the transfer.

4. Method according to claim 3,

characterised in that

the free end (113) of the coiler mandrel (112) is permanently held at the variable height of its rotor-side end even during transfer of the coiler mandrel from the winding-on position (A) to the finished winding position (F) - including consideration of the then-increasing coil weight - with the help of the coupled accompanying mandrel support bearing (120).

5. Method according to claim 4,

characterised in that

the free end (113) of the coiler mandrel (112) is also permanently held oppositely to its rotor-side end already in the winding-on position (A) and during the transfer of the coiler mandrel from the winding-on position to the finished winding position (F) - including consideration of the strip tension then increasing and changing in its direction - with the help of the accompanying mandrel support bearing (120).

6. Method according to any one of the preceding claims,

characterised by

supporting the free end (113) of the coiler mandrel (112), which is wound with the coil, in the finished winding position (F) with the help of a stationary mandrel support bearing (130); uncoupling the accompanying mandrel support bearing (120);

moving the accompanying mandrel support bearing into the winding-on position (A); winding the coil to finished state; and transporting the coil away.

7. Reversing coiler (100) with

a rotor (110), at which at least one coiler mandrel (112) for winding up strip (200), particularly met-

al strip, is mounted by its rotor-side end eccentrically with respect to the axis (D) of rotation of the rotor;

an accompanying mandrel support bearing (120), which is supported on the floor of a workshop, with a bearing head (122) for releasable coupling to the free end of the coiler mandrel and with an adjusting device (124) with at least one drive (126) for moving the bearing head (122) in correspondence with the variable position of the free end of the coiler mandrel during transfer of the coiler mandrel (112) from a winding-on position (A) to a finished winding position (F) by rotation of the rotor (110),

characterised by

a computation unit for synchronisation of the movement as well as computation of the actual support position and supporting force of the accompanying mandrel support bearing (120), wherein the support setting which corresponds with the current position of the free end of the coiler mandrel (112) and which is to be adopted by the accompanying mandrel support bearing (120) is continuously calculated from the variable parameters of weight force, strip tension, instantaneous position of the mandrel and the reversing process and thus it is at least ensured that when the coiler mandrel is in the winding-on position (A) the adjusting device (124) lifts the bearing head (122) together with the coupled free end of the coiler mandrel against gravitational force until the free end of the coiler mandrel (112) is at the height of the rotor-side end of the coiler mandrel.

8. Reversing coiler (100) according to claim 7,

characterised in that

the adjusting device (124) is constructed to lift the bearing head (122) together with the free end, which is coupled to the bearing head, of the coiler mandrel into the winding-on position (A) already before and/or during winding of the strip (200) onto the coiler mandrel (112).

9. Reversing coiler (100) according to claim 7 or 8,

characterised in that

the bearing head (122) is of sleeve-shaped construction with an axially displaceable sliding sleeve (128) as coupling element for coupling the bearing head to the free end of the coiler mandrel by pushing the sliding sleeve onto a projecting end (113a) of the free end (113) of the coiler mandrel.

10. Reversing coiler (100) according to claim 9,

characterised by

an actuating element (129) for manual or automatic sliding of the sliding sleeve (128) onto the free end (113) of the coiler mandrel and for withdrawing the

sliding sleeve from the free end of the coiler mandrel.

11. Reversing coiler (100) according to any one of claims 7 to 10,

characterised in that

the adjusting device (124) is constructed in the form of a crank transmission, preferably as a double parallel crank.

12. Reversing coiler (100) according to claim 11,

characterised in that

a respective drive (126) is provided for each of at least two of the hinge points of the crank transmission.

13. Reversing coiler (100) according to any one of claims 7 to 11,

characterised in that

a stationary mandrel support bearing (130) is additionally provided for supporting the free end (113) of the coiler mandrel in the finished winding position (F); and

the stationary mandrel support bearing (130) is positioned and constructed for supporting the free end of the coiler mandrel (112) further inwardly than the bearing head (122) of the accompanying mandrel support bearing (120).

Revendications

1. Procédé qui est destiné à la commande d'un dévidoir-enrouleur réversible (100) qui comprend un rotor (110) sur lequel est monté au moins un mandrin de bobineuse (112) dont l'extrémité, du côté du rotor, est disposée en position excentrique par rapport à l'axe de rotation (D) du rotor, à des fins d'enroulement d'une bande (200), en particulier d'une bande métallique ; dans lequel le procédé présente les étapes suivantes dans lesquelles :

on amène le rotor (110) par rotation dans une position de début de l'enroulement (A) à des fins de transfert du mandrin de bobineuse (112) vide dans un premier temps ; et

on raccorde par couplage amovible un palier de soutien de mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe, à l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse ;

caractérisé

en ce que l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse (112) est soulevée, dans la position de début de l'enroulement (A) à l'aide du palier de soutien de mandrin accouplé (120), qui doit être entraîné de manière conjointe, à l'encontre de la force de la pesanteur (G), à la hauteur de son extrémité du côté du rotor.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande (200) est enroulée dans la position de début de l'enroulement (A) sur le mandrin de bobineuse (112) ; et **en ce que** l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse dans la position de début de l'enroulement (A) est soulevée déjà avant et/ou pendant un début de l'enroulement de la bande à l'aide du palier de soutien de mandrin accouplé (120), qui doit être entraîné de manière conjointe.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (110), après le début de l'enroulement de la bande (200), est mis en rotation à des fins de transfert du mandrin de bobineuse (112) depuis la position de début de l'enroulement (A) jusqu'à une position de finition de l'enroulement (F) à des fins d'achèvement de l'enroulement de la bande pour obtenir une bobine ; dans lequel l'enroulement de la bande (200) a lieu dans des conditions de traction de la bande, de préférence également de traction élevée de la bande, au cours du transfert.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse (112) est maintenue, également au cours du transfert du mandrin de bobineuse depuis la position de début de l'enroulement (A) jusqu'à la position de finition de l'enroulement (F) - également en prenant en compte le poids de la bobine qui croît en l'occurrence - à l'aide du palier de soutien de mandrin accouplé (120), qui doit être entraîné de manière conjointe, en permanence à la hauteur variable de son extrémité du côté du rotor.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse (112) est maintenue, déjà dans la position de début de l'enroulement (A) et au cours du transfert du mandrin de bobineuse depuis la position de début de l'enroulement (A) jusqu'à la position de finition de l'enroulement (F) également en prenant en compte la traction de la bande qui croît en l'occurrence et qui se modifie en ce qui concerne sa direction - à l'aide du palier de soutien de mandrin accouplé (120), qui doit être entraîné de manière conjointe, également en permanence à l'opposé de son extrémité du côté du rotor.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** le fait de : soutenir l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse (112), sur lequel est enroulée la bobine, dans la position de finition de l'enroulement (F) à l'aide d'un palier de soutien de mandrin stationnaire (130) ; découpler le palier de soutien de mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe ; amener dans la position de début de l'enroulement (A), le palier de soutien de mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe ; achever l'enroulement de la bobine ; et évacuer la bobine par transport.
7. Dévidoir-enrouleur réversible (100) qui comprend :
un rotor (110) sur lequel est monté au moins un mandrin de bobineuse (112) dont l'extrémité, du côté du rotor, est disposée en position excentrique par rapport à l'axe de rotation (D) du rotor, à des fins d'enroulement d'une bande (200) en particulier d'une bande métallique ;
un palier de soutien de mandrin (120), qui doit être entraîné de manière conjointe, qui vient s'appuyer sur le sol d'un atelier, qui comprend une tête de palier (122) qui est destinée à venir se coupler de manière amovible à l'extrémité libre du mandrin de bobineuse, ainsi qu'un dispositif de déplacement (124) qui comprend au moins une commande (126) qui est destinée au déplacement de la tête de palier (122) de manière correspondante à la position variable de l'extrémité libre du mandrin de bobineuse lors d'un transfert du mandrin de bobineuse (112) depuis une position de début d'enroulement jusqu'à une position de finition de l'enroulement (A, F) par l'intermédiaire d'une mise en rotation du rotor (110) ;
caractérisé par
une unité de calcul qui est destinée à la synchronisation du mouvement ainsi qu'au calcul de la position concrète de soutien et de la force de soutien du palier de l'ensemble du mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe ;
dans lequel l'emplacement de soutien qui correspond à la position en vigueur de l'extrémité libre du mandrin de bobineuse (112), que doit prendre le palier de soutien de mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe, est calculé en continu à partir des paramètres variables que sont la pesanteur, la traction de la bande, la position en vigueur du mandrin et le processus de réversion, et ainsi d'une manière telle que l'on peut au moins garantir le fait que, lorsque le mandrin de bobineuse se trouve dans la position de début de l'enroulement (A), le mécanisme de déplacement (124) soulève la tête de palier (122) de manière conjointe avec l'extrémité libre du mandrin de bobineuse, qui y est accouplée, à l'encontre de la force de la pesanteur d'une manière telle que l'extrémité libre du mandrin de bobineuse (112) se trouve à la hauteur de l'extrémité du mandrin de bobineuse, du côté du rotor.
8. Dévidoir-enrouleur réversible (100) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le mécanisme de

- déplacement (124) est réalisé à des fins de soulèvement de la tête de palier (122) de manière conjointe avec l'extrémité libre du mandrin de bobineuse, couplée à la tête de palier, dans la position de début de l'enroulement (A) déjà avant et/ou au cours d'un début d'enroulement de la bande (200) sur le mandrin de bobineuse (112). 5
9. Dévidoir-enrouleur réversible (100) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la tête de palier (122) est réalisée sous la forme d'un manchon qui comprend un manchon du type à glissement (128) apte à se déplacer dans la direction axiale, à titre d'élément de couplage pour le couplage de la tête de palier à l'extrémité libre du mandrin de bobineuse par l'intermédiaire d'un glissement du manchon de glissement sur une extrémité saillante (113a) de l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse. 10
15
20
10. Dévidoir-enrouleur réversible (100) selon la revendication 9, **caractérisé par** un élément de commande (129) qui est destiné au déplacement par glissement, manuel ou automatique, du manchon à glissement (128) sur l'extrémité libre (113) du mandrin de bobineuse et qui est destiné à la rétraction du manchon à glissement à partir de l'extrémité libre du mandrin de la bobineuse. 25
11. Dévidoir-enrouleur réversible (100) l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** le mécanisme de déplacement (124) est réalisé sous la forme d'un mécanisme à manivelle, de préférence sous la forme d'une double manivelle travaillant en parallèle. 30
35
12. Dévidoir-enrouleur réversible (100) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, pour au moins deux des points d'articulation du mécanisme à manivelle, on prévoit respectivement une commande (126). 40
13. Dévidoir-enrouleur réversible (100) l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** l'on prévoit en outre un palier de soutien de mandrin stationnaire (130) à des fins de soutien de l'extrémité libre (113) du mandrin de la bobineuse dans la position de finition de l'enroulement (F) ; et **en ce que** le palier de soutien de mandrin stationnaire (130) est positionné et est réalisé à des fins de soutien de l'extrémité libre du mandrin de bobineuse (112), à un endroit situé plus à l'intérieur que celui occupé par la tête de palier (122) du palier de soutien de mandrin (120) qui doit être entraîné de manière conjointe. 45
50
55

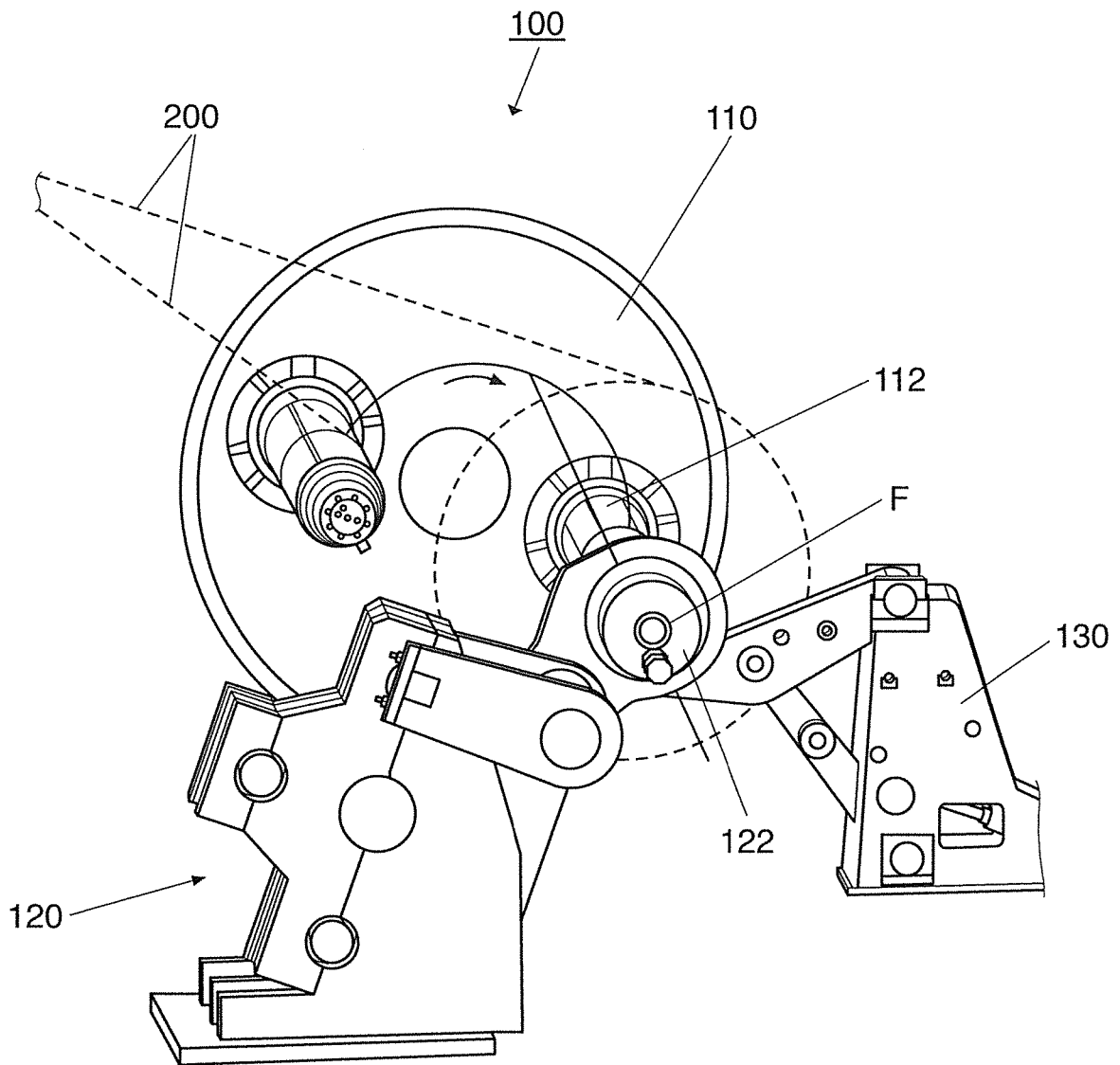


Fig. 2

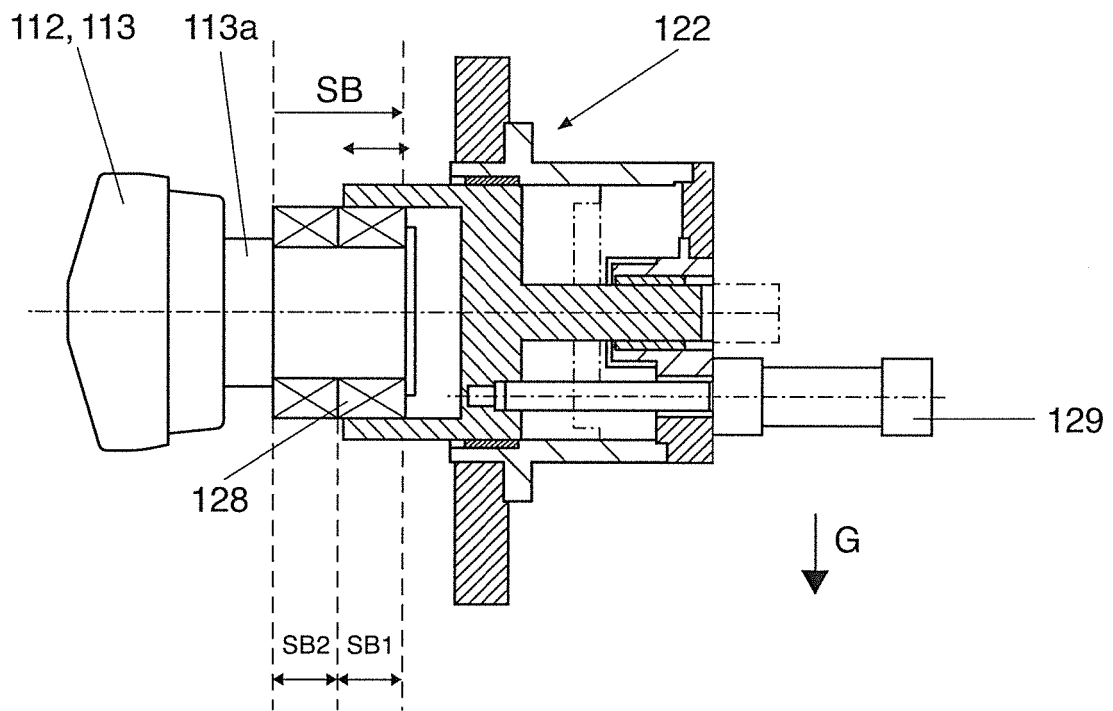


Fig. 3

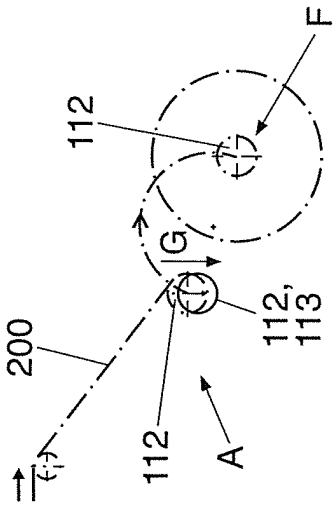


Fig. 4.1

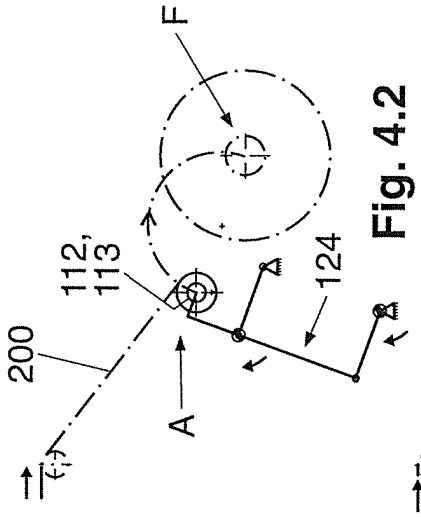


Fig. 4.2

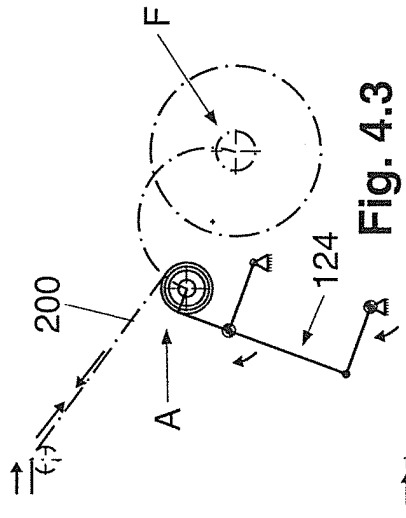


Fig. 4.3

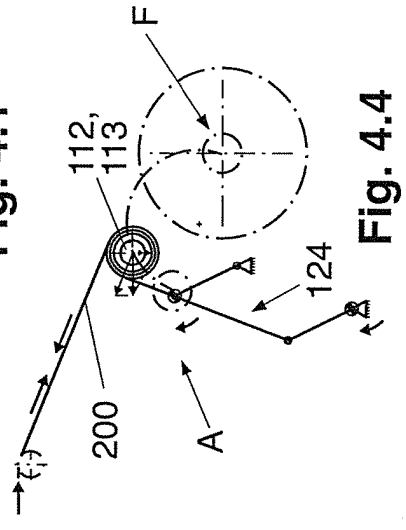


Fig. 4.4

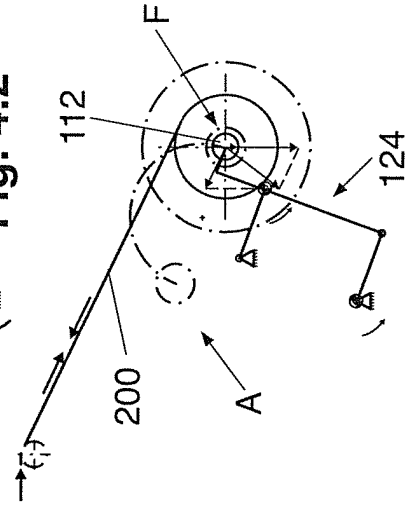


Fig. 4.5

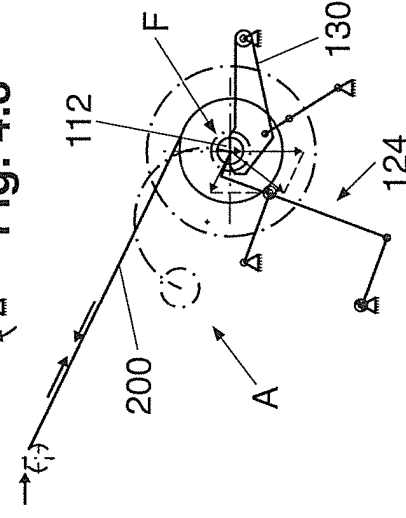


Fig. 4.6

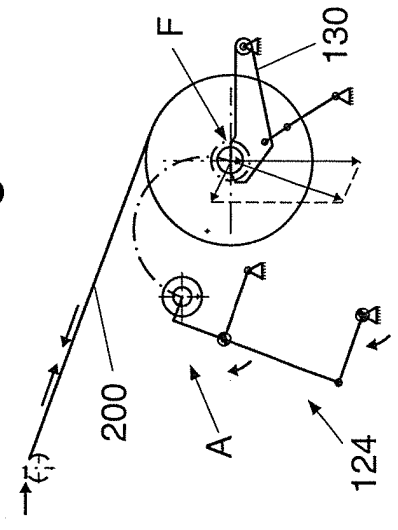


Fig. 4.7

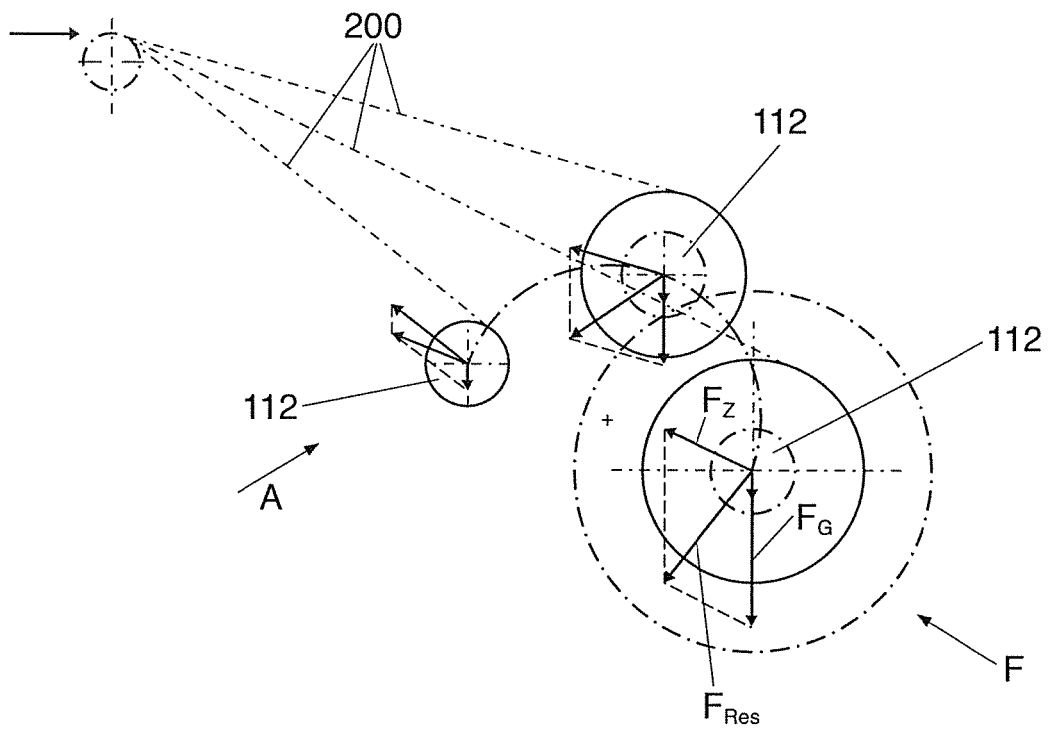


Fig. 5

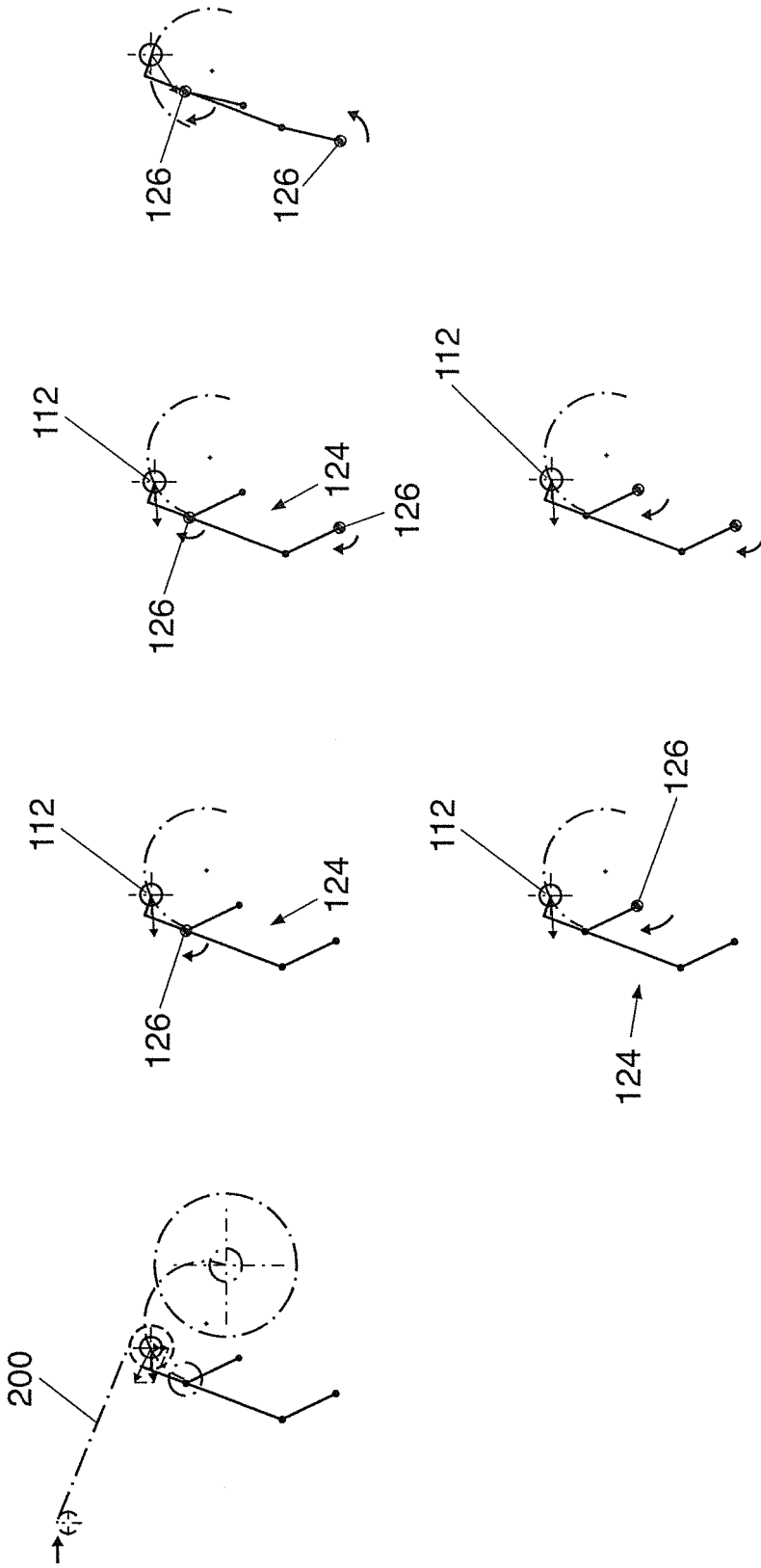


Fig. 6

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

- JP 645625 A [0002]
- WO 2018041673 A1 [0006]