



(11) **EP 3 145 846 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.09.2019 Patentblatt 2019/37

(21) Anmeldenummer: **15726039.9**

(22) Anmeldetag: **19.05.2015**

(51) Int Cl.:
B65H 54/28 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/060960

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/177121 (26.11.2015 Gazette 2015/47)

(54) **WICKELVORRICHTUNG FÜR STRANGFÖRMIGES WICKELGUT**

WINDING DEVICE FOR STRAND-LIKE MATERIAL TO BE WOUND

DISPOSITIF D'ENROULEMENT D'UN PRODUIT À ENROULER EN FORME DE FIL

(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

(30) Priorität: **22.05.2014 DE 102014007552**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2017 Patentblatt 2017/13

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Niehoff GmbH & Co. KG**
91126 Schwabach (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHAFFER, Michael**
91174 Spalt (DE)
• **BADER, Rudolf**
87616 Marktoberdorf (DE)

- **ENZENSBERGER, Bernhard**
87616 Wald (DE)
- **BORCHERT, Timo**
87616 Marktoberdorf (DE)
- **REINISCH, Hubert**
71691 Freiberg am Neckar (DE)
- **KRAUS, Andreas**
91126 Schwabach (DE)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael**
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Zweibrückenstrasse 5-7
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 308 283 GB-A- 1 328 542
JP-A- H01 220 680 US-A- 3 951 355
US-A- 4 421 284

EP 3 145 846 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 eine Wickelvorrichtung zum Aufwickeln von strangförmigem Wickelgut auf eine rotierende Spule.

[0002] Das strangförmige Wickelgut kann beispielsweise ein metallischer oder nichtmetallischer, beschichteter oder unbeschichteter Draht, ein ein- oder mehradriges Kabel, eine Litze, eine Faser, beispielsweise eine Natur- oder eine Kunstfaser, insbesondere eine Faser für besondere technische Anwendungen wie ein Lichtwellenleiter, ein Faden, eine Schnur oder ein Seil sein.

[0003] Unter einer Spule wird ein vorzugsweise rotationsymmetrischer Körper verstanden, welcher vorzugsweise einen zylindrischen, konischen oder auch doppeltkonischen Spulenkörper aufweist. Die Spule kann weiterhin wenigstens einen an einem Ende des Spulenkörpers angeordneten, vorzugsweise scheibenförmigen Flansch aufweisen, dessen Durchmesser im Allgemeinen deutlich größer ist als der größte Durchmesser des Spulenkörpers.

[0004] Eine Wickelvorrichtung der betrachteten Art weist weiterhin eine Verlegeeinrichtung auf, über die das Wickelgut zum Auflaufpunkt auf der Wicklung geführt wird. Unter dem Auflaufpunkt wird dabei derjenige Punkt verstanden, an dem das Wickelgut während des Wickelvorgangs auf die Wicklung auf der Spule aufläuft, an dem das Wickelgut also in seiner Laufrichtung gesehen erstmalig die bereits gebildete Wicklung berührt. Der Auflaufpunkt verändert somit während des Wickelvorgangs seine Lage relativ zu den nicht bewegten Teilen der Wickelvorrichtung und zur Umgebung.

[0005] Die Verlegeeinrichtung ist im Wesentlichen in Richtung der Rotationsachse der Spule verschiebbar.

[0006] Durch eine Rotation der Spule um ihre Rotationsachse und eine gleichzeitige Zuführung des Wickelgutes über die Verlegeeinrichtung werden auf der Spule einzelne Windungen des Wickelgutes gebildet. Durch eine zusätzliche Verschiebung der Verlegeeinrichtung in Richtung der Rotationsachse der Spule kommen die Windungen auf der Spule nebeneinander zu liegen und bilden somit eine durchgehende Lage von Windungen.

[0007] Es sind verschiedene Arten von Wicklungsgeometrien bekannt, beispielsweise eine schraubenförmige und eine orthozyklische Wicklung.

[0008] Durch eine geeignete Umschaltung der Verschieberichtung der Verlegeeinrichtung an einem jeweiligen Endpunkt der Wicklung, beispielsweise - falls vorhanden - ein dem jeweiligen Flansch der Spule, wird die Bildung einer Lage beendet und die Bildung einer weiteren Lage auf der zuvor gebildeten Lage begonnen.

[0009] Für die Bildung einer gleichmäßigen, aus einer Vielzahl von Lagen bestehenden Wicklung mit aneinanderanliegenden Windungen muss sichergestellt werden, dass keine "Lücken", d. h. Spalte, zwischen den Windungen entstehen und dass auch keine Windungen auf die unmittelbar zuvor gewickelte Windung "hinaufklettern" und diese "überspringen", wodurch sich ein ungleichmä-

ßiger Durchmesser der Wicklung ergibt. Dies erfordert eine gute Regelung der Verschiebegeschwindigkeit der Verlegeeinrichtung in Richtung der Rotationsachse in Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit der Spule und von den Eigenschaften des Wickelgutes wie dessen Durchmesser, der Oberflächenstruktur und dem Reibungskoeffizienten von dessen Oberfläche oder dessen Steifigkeit.

[0010] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, die Verschiebung der Verlegeeinrichtung während des Wickelvorgangs in Abhängigkeit des Auflaufwinkels des Wickelgutes zu regeln. Der Auflaufwinkel ist dabei der Winkel zwischen einer Senkrechten auf die Rotationsachse der Spule und der Auflaufachse des Wickelgutes, wobei mit der Auflaufachse die Achse gemeint ist, entlang derer das Wickelgut auf die Wicklung aufläuft.

[0011] Ist der Auflaufwinkel beispielsweise von der Senkrechten auf die Rotationsachse der Spule aus gesehen zur Verschieberichtung der Verlegeeinrichtung hin geöffnet, d. h. in die Richtung, in der die Wicklung auf der Spule gebildet wird, und übersteigt sein Betrag einen bestimmten Wert, so kann dies bedeuten, dass die Verlegeeinrichtung in die Verschieberichtung gesehen zu weit hinten steht, woraufhin die Regelung die Verschiebegeschwindigkeit geringfügig erhöhen würde. Ist der Auflaufwinkel dagegen gegen die Verschieberichtung geöffnet und übersteigt sein Betrag einen bestimmten Wert, so würde die Regelung die Verschiebegeschwindigkeit entsprechend geringfügig verringern.

[0012] Die Wickelvorrichtung weist dabei wenigstens einen Sensor zur Bestimmung des Auflaufwinkels des Wickelgutes auf.

[0013] Eine derartige Regelung der Verschiebung der Verlegeeinrichtung in Abhängigkeit des Auflaufwinkels wird beispielsweise in der DE 195 08 051 A1 und in der DE 38 27 078 A1 verwendet.

[0014] Die US 3,951,355 offenbart eine Wickelvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0015] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Wickelvorrichtung der beschriebenen Art zum Aufwickeln von strangförmigem Wickelgut auf eine rotierende Spule weiter zu verbessern.

[0016] Diese Aufgabe wird durch eine Wickelvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung beträgt der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise höchstens das Vierfache, vorzugsweise höchstens das Zweifache, weiter vorzugsweise höchstens das Einfache des Durchmessers des Wickelgutes. Unter dem Ablaufpunkt wird hierbei derjenige Punkt verstanden, an dem das Wickelgut die Verlegeeinrichtung verlässt, d. h. an dem das Wickelgut in seiner Laufrichtung gesehen die Verlegeeinrichtung letztmalig berührt.

[0018] Bevorzugt beträgt der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt während des Wickel-

vorgangs sogar stets höchstens das Vierfache, vorzugsweise höchstens das Zweifache, weiter vorzugsweise höchstens das Einfache des Durchmessers des Wickelgutes.

[0019] Durch diesen geringen Abstand zwischen Ablauf- und Auflaufpunkt, auf dem das Wickelgut nicht geführt wird, also "frei" im Raum verläuft, lässt sich eine sichere und exakte Führung des Wickelgutes und somit eine gute Bewicklung der Spule erreichen, bei der die einzelnen Windungen aneinander anliegen. Insbesondere wird ein "Überspringen" einzelner Windungen vermieden und das Wickelgut geschont, indem beispielsweise Druckstellen und Beschädigungen vermieden werden, wodurch sich eine Qualitätssteigerung der Bewicklung der Spule ergibt. Weitere Vorteile sind ein hoher Füllgrad der Spule durch die gleichmäßige Bewicklung, eine hohe Reproduzierbarkeit der Bewicklung und die Möglichkeit eines automatischen Betriebs ohne Eingreifen eines Bedieners.

[0020] Die Verlegeeinrichtung weist eine Verlegelanze auf, entlang derer das Wickelgut zum Auflaufpunkt auf der Wicklung geführt wird. Die Verlegelanze ist vorzugsweise langgestreckt, weiter vorzugsweise stabförmig, und erstreckt sich vorzugsweise in ihrer Längsrichtung stets zumindest annähernd entlang der Auflaufachse. Die Verlegelanze kann jedoch auch eine andere Form haben, beispielsweise scheibenförmig sein.

[0021] Die Verlegelanze und die Auflaufachse sind in einer unbelasteten Stellung, in der beispielsweise das Wickelgut nicht unter mechanischer Spannung steht, vorzugsweise rechtwinklig zur Rotationsachse der Spule ausgerichtet, d. h. ein in dieser Stellung gemessener Auflaufwinkel hat den Wert Null.

[0022] Durch die Verlegelanze ist es möglich, das Wickelgut sehr nah an den Auflaufpunkt auf der Wicklung heranzuführen und damit den erfindungsgemäßen geringen Abstand zu erreichen.

[0023] Besonders bevorzugt ist die Verlegelanze an der Verlegeeinrichtung derart beweglich angebracht, dass der Abstand vom Ablaufpunkt zur Rotationsachse der Spule während des Wickelvorgangs veränderbar ist. Durch eine entsprechende Nachregelung dieses Abstands kann bei zunehmendem Durchmesser der Wicklung auf der Spule während des Wickelvorgangs der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und den Auflaufpunkt weitgehend konstant gehalten werden.

[0024] Die Verlegelanze ist in einer Ebene, welche die Auflaufachse enthält und welche zur Rotationsachse der Spule parallel ist, in sich beweglich. Eine Bewegung der Verlegelanze in dieser Ebene kann also eine Veränderung der Auflaufachse und damit des Auflaufwinkels bewirken.

[0025] Die Beweglichkeit der Verlegelanze in sich wird dadurch erreicht, dass die Verlegelanze mehrteilig ausgebildet ist, wobei wenigstens zwei ihrer Teile beweglich, durch ein Gelenk oder Scharnier, miteinander verbunden sind. Dadurch lässt sich erreichen, dass die Verlegelanze einer Bewegung in sich kein oder nur ein sehr geringes

Rückstellmoment entgegengesetzt, so dass die Spannung des Wickelgutes von der Bewegung der Verlegelanze in sich nicht oder nur kaum beeinflusst wird.

[0026] Bevorzugt ist der wenigstens eine Sensor an der Verlegelanze angebracht. Auf diese Weise kann auch die Messung des Auflaufwinkels sehr nah am Auflaufpunkt und somit mit einer hohen Genauigkeit erfolgen. Bei einer mehrteiligen Verlegelanze ist der wenigstens eine Sensor besonders bevorzugt an oder nahe dem Punkt der Verlegelanze angebracht, an dem sich die beiden Teile der Verlegelanze gegeneinander bewegen können.

[0027] Besonders bevorzugt ist der wenigstens eine Sensor dazu eingerichtet, die Bewegung der Verlegelanze in sich zu messen. Wenn sich zumindest ein Teil der Verlegelanze stets im Wesentlichen entlang der Auflaufachse erstreckt, lässt sich aus der Messung des Sensors auch der Auflaufwinkel ermitteln. Besonders bevorzugt weist die Verlegelanze wenigstens eine Umlenkrolle auf, über welche das Wickelgut geführt wird.

[0028] Besonders bevorzugt ist der wenigstens eine Sensor ein optischer oder ein mechanischer Sensor oder eine Kombination von beidem, beispielsweise ein Lasersensor mit einem mechanischen Winkelgeber, welcher vorzugsweise ein triangulationsähnliches Verfahren zur Winkelmessung verwendet.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die Spule wenigstens einen Flansch auf. Weiterhin ist die Wickelvorrichtung derart ausgelegt, dass der Abstand vom Ablaufpunkt zur Rotationsachse der Spule während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise geringer als der Durchmesser des Flansches ist. Mit anderen Worten kann die Verlegeeinrichtung, insbesondere die Verlegelanze, also neben dem Flansch bzw. zwischen den Flanschen in die Spule "eintauchen". Auf diese Weise lässt sich auch bei einer Spule mit Flanschen der gewünschte geringe Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt erreichen.

[0030] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Wickelverfahren zum Aufwickeln von strangförmigem Wickelgut auf eine rotierende Spule mittels einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung.

[0031] Bei dem erfindungsgemäßen Wickelverfahren beträgt der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise höchstens das Vierfache, vorzugsweise höchstens das Zweifache, weiter vorzugsweise höchstens das Einfache des Durchmessers des Wickelgutes.

[0032] Das erfindungsgemäße Wickelverfahren kann auch den Schritt der Berechnung der Verlegesteigung aus dem Durchmesser des Spulenkörpers und dem Produktdurchmesser aufweisen.

[0033] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden im Zusammenhang mit den beigefügten, teilweise schematischen Figuren erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch eine erfindungsgemä-

ße Wickelvorrichtung mit einer teilweise bewickelten Spule;

Fig. 2: eine perspektivische Schrägansicht eines Teiles einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung mit einer leeren Spule;

Fig. 3: die Verlegeeinrichtung der Wickelvorrichtung aus Fig. 2 in einer vergrößerten Detaildarstellung.

[0034] Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung 1 mit einer teilweise gewickelten Spule 2, welche um eine Rotationsachse 3 drehbar gelagert ist. Die Spule 2 weist einen Spulenkörper 4 auf, an dessen beiden Enden Flansche 5 angebracht sind.

[0035] Zwischen den Flanschen 5 der Spule 2 ist eine Wicklung aus einem Wickelgut mit einem runden Querschnitt bereits teilweise durch die Wickelvorrichtung 1 gebildet. Das Wickelgut ist vorzugsweise Draht und hat vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 8 und 30 mm.

[0036] Die Wicklung besteht aus mehreren Lagen 7 aus einzelnen Windungen 6, welche im Querschnitt (in Fig. 1 in idealisierter Form dargestellt) eine hexagonale Anordnung bilden.

[0037] Mit der Windung 8 ist exemplarisch eine "Übersprungswindung" dargestellt, welche beim Wickeln der äußersten Lage 7 die zuvor gewickelte Windung übersprungen hat und auf dieser radial weiter außen zu liegen gekommen ist. Nach der Windung 8 sind noch drei weitere Windungen in korrekter Weise in der zuletzt gewickelten Lage 7 gewickelt worden. Derartige Übersprungswindungen 8 sind beim Wickeln möglichst zu vermeiden, da sich die durch sie verursachten Störungen einer gleichmäßigen Bewicklung der Spule bei den darauffolgenden Lagen noch verstärken, woraus insgesamt eine ungleichmäßige, schlechte Bewicklung der Spule mit einem entsprechend schlechten Füllgrad der Spule resultieren kann.

[0038] Die Wickelvorrichtung 1 weist eine Verlegeeinrichtung 9 auf, welche entlang einer parallel zur Rotationsachse 3 der Spule 2 angeordneten Spindel 11 verschiebbar ist. Zu diesem Zweck wird die Spindel 11 durch einen Motor 10 in Drehung versetzt, wodurch ein auf der mit einem Außengewinde versehenen Spindel 11 beweglich gelagerter Verlegeschlitten 12 mit einem entsprechenden Innengewinde (nicht dargestellt) in eine lineare Bewegung entlang der Spindel 11 versetzt wird.

[0039] Der Verlegeschlitten 12 ist mit einer Verlegelanze 13 verbunden, welche senkrecht zur Rotationsachse 3 und zur Spindel 11 ausgerichtet ist. Die Verlegelanze 13 besteht aus einem hinteren Teil 13b, welcher starr mit dem Verlegeschlitten 12 verbunden ist, und einem vorderen Teil 13a, welcher mit dem hinteren Teil 13b über ein Drehgelenk 14 drehbar verbunden ist, wobei die Drehung in derjenigen Ebene möglich ist, welche durch die

Verlegelanze 13 und die Rotationsachse 3 aufgespannt wird, d. h. in Fig. 1 in der Zeichenebene (angedeutet durch den halbkreisförmigen Doppelpfeil am Gelenk 14).

[0040] Das Wickelgut wird über zwei Umlenkrollen 15 entlang der Verlegelanze 13 der Wicklung zugeführt (aus Gründen der Übersichtlichkeit ist das Wickelgut selbst in Fig. 1 nicht dargestellt). Man beachte, dass der Abstand zwischen der äußersten Stelle der linken Umlenkrolle 15 und der zuletzt gewickelten Windung, d. h. der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt, weniger als den einfachen Durchmesser des Wickelgutes beträgt. Dieser Abstand kann durch einen (nicht dargestellten) Mechanismus nachgeregelt werden, beispielsweise indem die Verlegelanze 13 um die Spindel 11 um einen vorgebbaren Winkel schwenkbar ist.

[0041] Die Verlegelanze 13 taucht somit während des Wickelvorgangs zwischen die beiden Flansche 5 der Spule 2 ein, kann jedoch zu Beginn des Wickelvorgangs auch in den Bereich zwischen den Flanschen 5 hineingeschwenkt bzw. am Ende des Wickelvorgangs wieder aus diesem herausgeschwenkt werden. Somit ist ein Spulenwechsel problemlos möglich, ohne dass die Spule 2 mit der Verlegelanze 13 kollidieren kann.

[0042] Über einen Sensor (nicht dargestellt), der am Gelenk 14 an der Verlegelanze 13 angebracht ist, kann der Winkel zwischen dem vorderen Teil 13a und dem hinteren Teil 13b der Verlegelanze 13 gemessen werden. Da der hintere Teil 13b stets senkrecht zur Rotationsachse 3 steht und der vordere Teil 13a in Richtung der Auflaufachse des Wickelgutes verläuft, entspricht dieser Winkel dem Auflaufwinkel des Wickelgutes.

[0043] Durch eine entsprechende Regelung der Verlegegeschwindigkeit, d. h. der Verschiebegeschwindigkeit des Verlegeschlittens 12 entlang der Spindel 11, welche sich aus der Rotationsgeschwindigkeit der Spindel 11 ergibt, in Abhängigkeit von dem gemessenen Auflaufwinkel kann die Verlegung so gesteuert werden, dass die Windungen aneinander anliegen, ohne dass Lücken entstehen oder dass Windungen im obigen Sinne übersprungen werden.

[0044] Die gewünschte Liniengeschwindigkeit, d. h. die Vorschubgeschwindigkeit des Wickelgutes, und die sich daraus zu einem bestimmten Zeitpunkt ergebende Verlegegeschwindigkeit werden der Regelung vorzugsweise als Sollwert zur Verfügung gestellt.

[0045] Die Regelung der Verlegegeschwindigkeit geschieht vorzugsweise in Echtzeit, d. h. die Sensordaten werden so schnell verarbeitet, dass die Verlegegeschwindigkeit durch den Regelungsvorgang nicht beeinträchtigt wird.

[0046] Das Regelungsverfahren ist hierbei derart ausgelegt, dass nicht versucht wird, das Wickelgut in exakte Bahnen zu lenken. Stattdessen wird nur die Verlegeeinrichtung 9 anhand des gemessenen Auflaufwinkels so nachgeführt, dass die Verlegelanze 13 stets an einer möglichst guten Position für die Bewicklung steht. Dabei wird nur das Wickeln der momentan gewickelten Windung, nicht jedoch von bereits vorher gewickelten Win-

dungen oder Lagen nachgeregelt.

[0047] Die Bildung der ersten, d. h. innersten Lage auf einer unbewickelten Spule kann ohne Einsatz der Regelung, nur durch eine gesteuerte Verschiebung der Verlegeeinrichtung 9, erfolgen.

[0048] Weiterhin können durch einen oder mehrere geeignete, vorzugsweise optische Sensoren (nicht dargestellt) die Flansche 5 der Spule 2 erkannt werden, so dass die Verlegerichtung, d. h. die Verschieberichtung der Verlegeeinrichtung 9 entlang der Rotationsachse 3, beim Erreichen eines Flansches 5 automatisch umgekehrt wird, um die nächste Lage in umgekehrter Richtung zu bilden. Diese Richtungsumkehrung kann jedoch auch an fest vorgegebenen Umschaltpunkten, welche den Positionen der Flansche 5 auf dem Verfahrenweg der Verlegeeinrichtung 9 entsprechen, erfolgen.

[0049] Die Sensordaten können digital oder analog erfasst werden. Weiterhin können in der Wickelvorrichtung 1 offene Schnittstellen zu externen Steuerungen vorgesehen sein, um die Wickelvorrichtung 1 flexibler und modularer zu gestalten.

[0050] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Schrägansicht eines Teiles der in Fig. 1 nur schematisch dargestellten, erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung 1 mit einer leeren Spule. Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Detaildarstellung der Verlegeeinrichtung 9 aus Fig. 2. Die Bezugszeichen entsprechen dabei denjenigen aus Fig. 1.

Bezugszeichenliste

[0051]

1	Wickelvorrichtung
2	Spule
3	Rotationsachse
4	Spulenkörper
5	Flansch
6	Windung
7	Lage
8	Übersprungswindung
9	Verlegeeinrichtung
10	Motor
11	Spindel
12	Verlegeschlitten
13	Verlegelanze
13a	vorderer Teil der Verlegelanze
13b	hinterer Teil der Verlegelanze
14	Gelenk
15	Umlenkrolle

Patentansprüche

1. Wickelvorrichtung (1) zum Aufwickeln von strangförmigem Wickelgut auf eine rotierende Spule (2), aufweisend eine Verlegeeinrichtung (9), über die das Wickelgut zu dem Auflaufpunkt, an dem das Wickelgut auf die Wicklung auf der Spule (2) aufläuft,

geführt wird, und welche im Wesentlichen in Richtung der Rotationsachse (3) der Spule (2) verschiebbar ist,

weiter aufweisend wenigstens einen Sensor zur Bestimmung des Auflaufwinkels des Wickelgutes zwischen einer Senkrechten auf die Rotationsachse (3) der Spule (2) und der Auflaufachse, entlang derer das Wickelgut auf die Wicklung auf der Spule (2) aufläuft,

wobei die Wickelvorrichtung (1) derart ausgelegt ist, dass die Verschiebung der Verlegeeinrichtung (9) während des Wickelvorgangs in Abhängigkeit des über den wenigstens einen Sensor bestimmten Auflaufwinkels geregelt wird,

wobei der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt, an dem das Wickelgut die Verlegeeinrichtung (9) verlässt, und dem Auflaufpunkt während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise höchstens das Vierfache, vorzugsweise höchstens das Zweifache, weiter vorzugsweise höchstens das Einfache des Durchmessers des Wickelgutes beträgt,

wobei die Verlegeeinrichtung (9) eine Verlegelanze (13) aufweist, entlang derer das Wickelgut zum Auflaufpunkt auf die Wicklung auf der Spule (2) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlegelanze (13) in einer Ebene, welche die Auflaufachse enthält und welche zur Rotationsachse (3) der Spule (2) parallel ist, in sich beweglich ist, und dass die Verlegelanze (13) mehrteilig ausgebildet ist, wobei wenigstens zwei ihrer Teile (13a, 13b) beweglich durch ein Gelenk (14) oder Scharnier derart miteinander verbunden sind, dass die Auflaufachse und damit der Auflaufwinkel durch eine Bewegung der Verlegelanze (13) in sich in dieser Ebene verändert werden kann.

2. Wickelvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlegelanze (13) an der Verlegeeinrichtung (9) derart beweglich angebracht ist, dass der Abstand vom Ablaufpunkt zur Rotationsachse (3) der Spule (2) während des Wickelvorgangs veränderbar ist.

3. Wickelvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Sensor an der Verlegelanze (13) angebracht ist.

4. Wickelvorrichtung (1) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Sensor dazu eingerichtet ist, die Bewegung der Verlegelanze (13) in sich zu messen.

5. Wickelvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlegelanze (13) wenigstens eine Umlenkrolle (15) aufweist, über welche das Wickelgut ge-

führt wird.

6. Wickelvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Sensor ein optischer oder ein mechanischer Sensor oder eine Kombination von beidem ist.
7. Wickelvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (2) wenigstens einen Flansch (5) aufweist und dass die Wickelvorrichtung (1) derart angelegt ist, dass der Abstand vom Ablaufpunkt zur Rotationsachse (3) der Spule (2) während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise geringer als der Durchmesser des Flansches (5) ist.
8. Wickelverfahren zum Aufwickeln von strangförmigem Wickelgut auf eine rotierende Spule (2) mittels einer Wickelvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstand zwischen dem Ablaufpunkt und dem Auflaufpunkt während des Wickelvorgangs zumindest zeitweise höchstens das Vierfache, vorzugsweise höchstens das Zweifache, weiter vorzugsweise höchstens das Einfache des Durchmessers des Wickelgutes beträgt, wobei die Auflaufachse und damit der Auflaufwinkel durch eine Bewegung der Verlegelance (13) in sich in der Ebene, welche die Auflaufachse enthält und welche zur Rotationsachse (3) der Spule (2) parallel ist, verändert werden.

Claims

1. A winding device (1) for winding strand-like coilable material onto a rotating spool (2), comprising a traversing mechanism (9) by means of which the coilable material is guided to the run-on point at which the coilable material enters onto the winding on the spool (2) and which is movable substantially in the direction of the rotational axis (3) of the spool (2), further comprising at least one sensor for determining the run-on angle of the coilable material between a perpendicular on the rotational axis (3) of the spool (2) and the run-on axis along which the coilable material enters onto the winding on the spool (2), wherein the winding device (1) is designed such that the displacement of the traversing mechanism (9) during the winding process is regulated as a function of the run-on angle determined by the at least one sensor, wherein the distance between the run-off point, at which the coilable material leaves the traversing mechanism (9), and the run-on point during the winding process amounts, at least intermittently, to no

more than quadruple, preferably no more than double, further preferably is at most equal to the diameter of the coilable material,

wherein the traversing mechanism (9) comprises a traversing lance (13) along which the coilable material is guided to the run-on point onto the winding on the spool (2),

characterized in that

the traversing lance (13) is in itself movable in a plane which comprises the run-on axis and which is parallel to the rotational axis (3) of the spool (2),

and that the traversing lance (13) is of multi-part configuration, wherein at least two of its parts (13a, 13b) are movably connected together by a joint (14) or a hinge such that the run-on axis and thus the run-on angle can be changed by the traversing lance (13) in itself moving in said plane.

2. The winding device (1) according to claim 1, **characterized in that** the traversing lance (13) is displaceably affixed to the traversing mechanism (9) such that the distance from the run-off point to the rotational axis (3) of the spool (2) can be changed during the winding process.

3. The winding device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one sensor is affixed to the traversing lance (13).

4. The winding device (1) according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one sensor is configured to measure the movement in itself of the traversing lance (13).

5. The winding device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the traversing lance (13) comprises at least one deflection roller (15) over which the coilable material is guided.

6. The winding device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one sensor is an optical or mechanical sensor or a combination of the two.

7. The winding device (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the spool (2) comprises at least one flange (5) and that the winding device (1) is designed such that the distance from the run-off point to the rotational axis (3) of the spool (2) during the winding process is, at least intermittently, shorter than the diameter of the flange (5).

8. A method for winding strand-like coilable material onto a rotating spool (2) by means of a winding device (1) in accordance with any one of the preceding claims, wherein the distance between the run-off point and the run-on point during the winding process

amounts, at least intermittently, to no more than quadruple, preferably no more than double, further preferably is at most equal to the diameter of the coilable material,

wherein the run-on axis and thus the run-on angle is changed by the traversing lance (13) in itself moving in the plane which comprises the run-on axis and which is parallel to rotational axis (3) of the spool (2).

Revendications

1. Dispositif d'enroulement (1) servant à enrouler un article à enrouler en forme de boyau sur une bobine (2) rotative, présentant un système de pose (9), par l'intermédiaire duquel l'article à enrouler est guidé vers le point de renvidage, au niveau duquel l'article à enrouler est renvidé sur l'enroulement sur la bobine (2), et lequel peut être coulissé sensiblement en direction de l'axe de rotation (3) de la bobine (2), présentant par ailleurs au moins un capteur servant à définir l'angle de renvidage de l'article à enrouler entre une perpendiculaire sur l'axe de rotation (3) de la bobine (2) et l'axe de renvidage, le long duquel l'article à enrouler est renvidé sur l'enroulement sur la bobine (2), dans lequel le dispositif d'enroulement (1) est configuré de telle manière que le coulissement du système de pose (9) est régulé pendant l'opération d'enroulement en fonction de l'angle de renvidage défini par l'intermédiaire de l'au moins un capteur, dans lequel la distance entre le point de sortie, au niveau duquel l'article à enrouler quitte le système de pose (9), et le point de renvidage est pendant l'opération d'enroulement au moins par intermittence égale au maximum au quadruple, de préférence au maximum au double, de manière plus préférée au maximum au simple du diamètre de l'article à enrouler, dans lequel le système de pose (9) présente une lance de pose (13), le long de laquelle l'article à enrouler est guidé vers le point de renvidage sur l'enroulement sur la bobine (2), **caractérisé en ce que** la lance de pose (13) est mobile en soi dans un plan, lequel contient l'axe de renvidage et lequel est parallèle par rapport à l'axe de rotation (3) de la bobine (2), et que la lance de pose (13) est réalisée en plusieurs parties, dans lequel au moins deux de ses parties (13a, 13b) sont reliées entre elles de manière mobile par une articulation (14) ou une charnière de telle manière que l'axe de renvidage et ainsi l'angle de renvidage peuvent varier du fait d'un déplacement de la lance de pose (13) en soi dans ledit plan.

2. Dispositif d'enroulement (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lance de pose (13) est installée au niveau du système de pose (9) de telle manière mobile que la distance du point de sortie par rapport à l'axe de rotation (3) de la bobine (2) peut varier pendant l'opération d'enroulement.
3. Dispositif d'enroulement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un capteur est installé au niveau de la lance de pose (13).
4. Dispositif d'enroulement (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un capteur est mis au point pour mesurer en soi le déplacement de la lance de pose (13).
5. Dispositif d'enroulement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lance de pose (13) présente au moins une poulie de renvoi (15), par l'intermédiaire de laquelle l'article à enrouler est guidé.
6. Dispositif d'enroulement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un capteur est un capteur optique ou un capteur mécanique ou une combinaison des deux.
7. Dispositif d'enroulement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bobine (2) présente au moins une bride (5), et que le dispositif d'enroulement (1) est configuré de telle manière que la distance du point de sortie par rapport à l'axe de rotation (3) de la bobine (2) est pendant l'opération d'enroulement au moins par intermittence inférieure au diamètre de la bride (5).
8. Procédé d'enroulement servant à enrouler un article à enrouler en forme de boyau sur une bobine (2) rotative au moyen d'un dispositif d'enroulement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la distance entre le point de sortie et le point de renvidage est égale pendant l'opération d'enroulement au moins par intermittence au maximum au quadruple, de préférence au maximum au double, de manière plus préférée au maximum au simple du diamètre de l'article à enrouler, dans lequel l'axe de renvidage et ainsi l'angle de renvidage varient du fait d'un déplacement de la lance de pose (13) en soi dans le plan, lequel contient l'axe de renvidage et lequel est parallèle par rapport à l'axe de rotation (3) de la bobine (2).

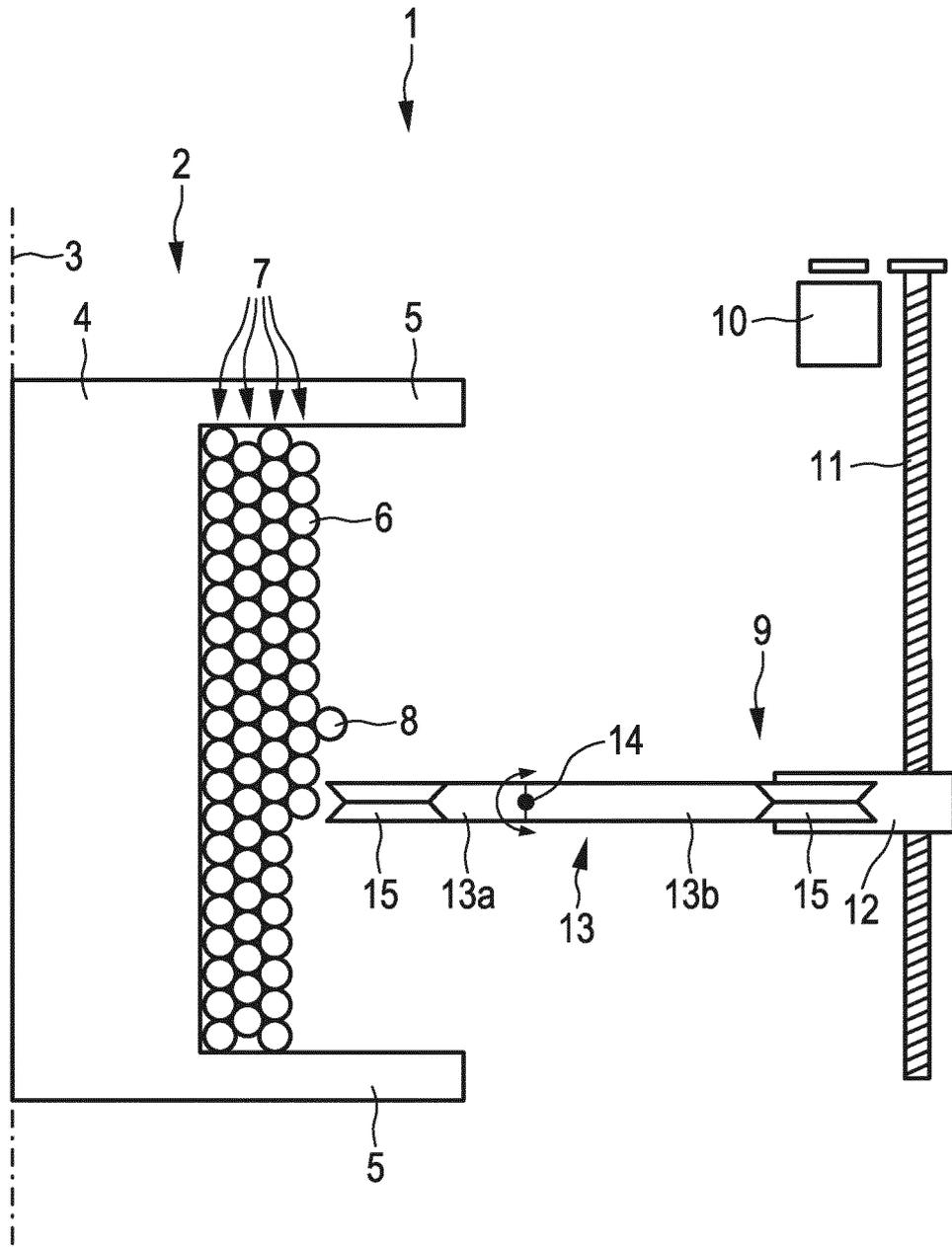


Fig. 1

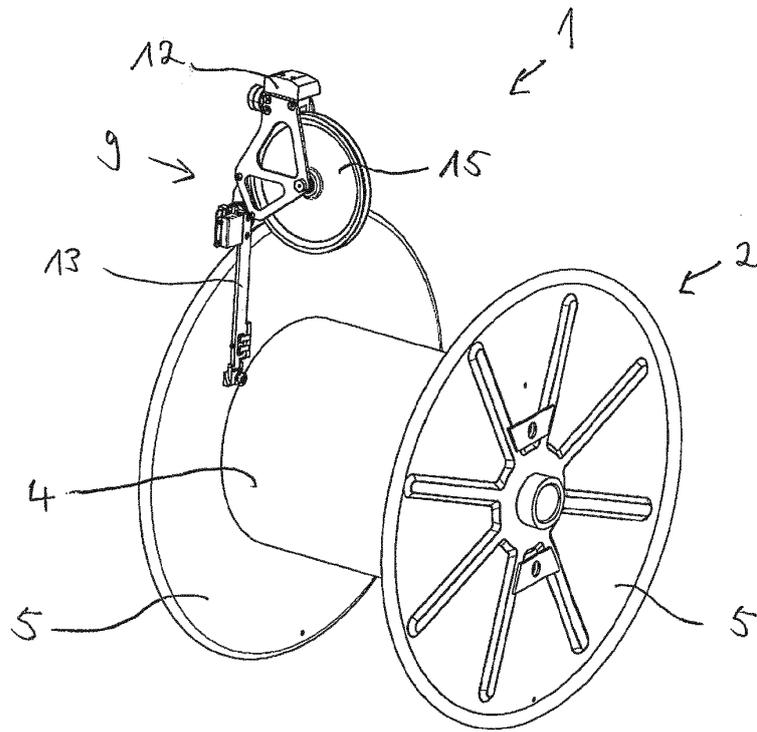


Fig. 2

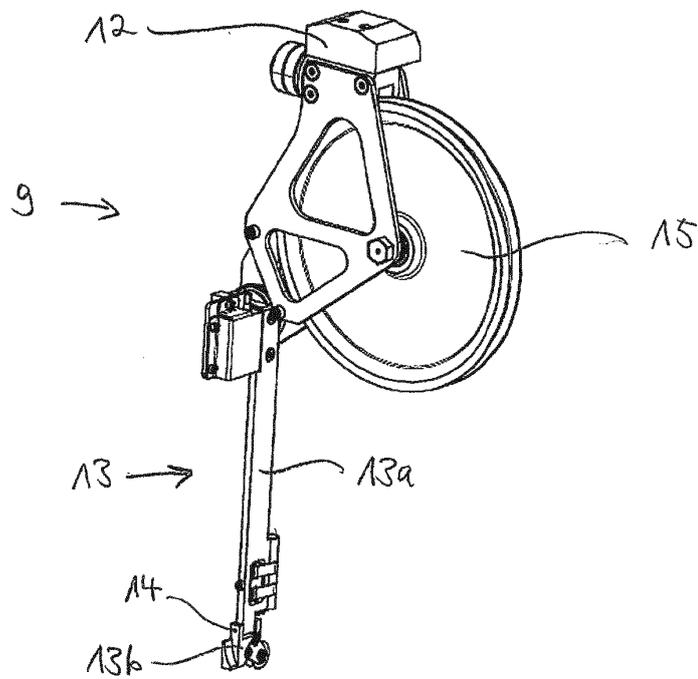


Fig. 3

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 19508051 A1 [0013]
- DE 3827078 A1 [0013]
- US 3951355 A [0014]