(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 725 715 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.01.2022 Patentblatt 2022/02

(51) Int Cl.:
B65H 18/10 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **20168136.8**

(22) Anmeldetag: **06.04.2020**

(54) **WICKELSTATION UND VERFAHREN ZUM AUFWICKELN EINER MEHRZAHL VON METALLSTREIFEN ZU EINER MEHRZAHL VON BANDROLLEN**

WINDING STATION AND METHOD FOR WINDING A PLURALITY OF METAL STRIPS INTO A PLURALITY OF TAPE SPOOLS

STATION D'ENROULEMENT ET PROCÉDÉ D'ENROULEMENT D'UNE PLURALITÉ DE BANDES MÉTALLIQUES SUR UNE PLURALITÉ DE ROULEAUX DE BANDE

(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: **17.04.2019 DE 102019110138**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(73) Patentinhaber: **Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG**
57223 Kreuztal (DE)

(72) Erfinder: **Barten, André**
57078 Siegen (DE)

(74) Vertreter: **karo IP**
karo IP Patentanwälte
Kahlhöfer Rößler Kreuels PartG mbB
Platz der Ideen 2
40476 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 504 544
US-A- 3 934 833
US-A- 5 490 639

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).

EP 3 725 715 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wickelstation sowie ein Verfahren zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen und eine Verwendung spezieller Elektromotoren für Wickelstationen. Solche Wickelstationen werden insbesondere in Kombination mit Schneidmaschinen, beispielsweise nach Art von Bandschneidmaschinen oder Folienschneidmaschinen, verwendet, mittels denen ein Metallband bzw. eine Metallfolie vornehmlich in einer Längsrichtung des Metallbandes bzw. der Metallfolie schneidbar ist, sodass aus dem Metallband bzw. der Metallfolie eine Mehrzahl von Metallstreifen gebildet wird.

[0002] Entsprechende Wickelstationen sind beispielsweise aus der EP 2 752 381 A1 bekannt und weisen regelmäßig eine Wickelwelle auf, die drehbar an einem Gestell befestigt ist. Für jeden Metallstreifen ist auf der Wickelwelle eine Wickelhülse gespannt, auf die die Metallstreifen zu parallel angeordneten Bandrollen aufwickelbar sind. Hierzu sind alle Wickelhülsen gemeinsam über die drehbare Wickelwelle rotierbar, die an zumindest einem ihrer längsseitigen Enden mit einem Antrieb antreibbar ist. Der zumindest eine Antrieb der Wickelwelle hat ferner die Aufgabe, ein von einem Durchmesser der gewickelten Bandrollen abhängiges Drehmoment zur Erzeugung eines konstanten Bandzugs bzw. einer konstanten Bahnspannung in den einzelnen Metallstreifen beim Aufwickeln zu gewährleisten. Beim Schneiden des Metallbandes bzw. der Metallfolie an einer der Wickelstation vorgelagerten Schneidstation können jedoch differierende Schnittkräfte an einzelnen parallel zueinander in der Schneidstation angeordneten Schneidmesserpaarungen entstehen, die zusammen mit Schnittkantendeformationen und/oder Planheitsfehlern des zu schneidenden Metallbandes bzw. der zu schneidenden Metallfolie wiederum unterschiedliche Durchmesser der einzelnen Bandrollen verursachen. Dies hat zur Folge, dass das durch den zumindest einen Antrieb erzeugte Drehmoment an den einzelnen Bandrollen zu unterschiedlichen Bandzügen bzw. zu unterschiedlichen Bahnspannungen führt.

[0003] Zudem kann es zu unerwünschten Formtoleranzen und Unrundheiten der Bandrollen kommen. Zur Kompensation der unterschiedlichen Bandzüge bzw. Bahnspannungen der einzelnen Metallstreifen und somit zur Verbesserung der Formtoleranzen werden bereits erfolgreich Kontaktwalzeneinheiten verwendet, die für jeden Metallstreifen beispielsweise einen separaten Walzenkörper aufweisen können, sodass für jeden Metallstreifen eine individuelle Einstellung der Kontaktkraft, mit der der jeweilige Walzenkörper an der zugeordneten Bandrolle anliegt, ermöglicht wird. Gleichwohl besteht der Wunsch, die Gleichförmigkeit der einzelnen gewickelten Bandrollen weiter zu verbessern.

[0004] Aus der US 3 934 833 A ist eine Wickelstation für Polypropylen-Folie bekannt, bei der Wickelhülsen mithilfe von Kugellagern rotierbar auf einer gemeinsamen Antriebswelle angeordnet sind. Die Wickelhülsen sind über eine Flanschkupplung oder Magnetkupplung verdrehfest mit der Antriebswelle verbindbar, sodass die Wickelhülsen durch die gemeinsame Antriebswelle antreibbar sind.

[0005] Weiterhin ist aus der US 5 490 639 A eine Wickelstation zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Kupferstreifen bekannt, bei der eine erste Wickelhülse über eine zentrale Antriebswelle durch einen ersten Elektromotor, eine zweite Wickelhülse über eine innere hohle Antriebswelle durch einen zweiten Elektromotor und eine dritte Wickelhülse über eine äußere hohle Antriebswelle durch einen dritten Elektromotor antreibbar sind. Die Antriebswellen sind koaxial zueinander angeordnet und durch die Elektromotoren gegenüber einem Gestell der Wickelstation drehbar.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen und insbesondere eine Wickelstation zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen anzugeben, mit der Bandrollen mit einer größeren Gleichförmigkeit herstellbar sind. Zudem soll ein Verfahren zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen angegeben werden, mit dem Bandrollen mit einer größeren Gleichförmigkeit herstellbar sind. Darüber hinaus soll eine Verwendung von ringförmigen Elektromotoren angegeben werden, durch die Bandrollen mit einer größeren Gleichförmigkeit herstellbar sind.

[0007] Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Wickelstation, einem Verfahren und einer Verwendung gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0008] Hierzu trägt eine Wickelstation zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen bei, die zumindest die folgenden Komponenten aufweist:

- ein Gestell,
- einen Träger zum Tragen einer Mehrzahl von Wickelhülsen, wobei der Träger an dem Gestell befestigt ist, sodass der Träger relativ zu dem Gestell nicht drehbar ist, und
- eine Mehrzahl von Elektromotoren, mittels denen zumindest zwei der Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen separat antreibbar sind.

[0009] Die vorgeschlagene Wickelstation ist insbeson-

dere in Zusammenhang mit einer Schneidmaschine, beispielsweise nach Art einer Bandschneidmaschine oder Folienschneidmaschine, verwendbar. Mittels solcher Schneidmaschinen ist ein Metallband bzw. eine Metallfolie in einer Längsrichtung des Metallbandes bzw. der Metallfolie schneidbar, sodass aus dem Metallband bzw. der Metallfolie eine Mehrzahl von Metallstreifen gebildet wird. Das Metallband bzw. die Metallfolie sowie die einzelnen Metallstreifen bestehen bevorzugt aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung oder einer Nichteisen-Legierung. Bei dem Metallband handelt es sich insbesondere um Aluminiumband, bei der Metallfolie insbesondere um Aluminiumfolie und/oder der Mehrzahl von Metallstreifen um eine Mehrzahl von Aluminiumstreifen. Das Metallband bzw. die Metallfolie weist eine Metallbandbreite bzw. eine Metallfolienbreite von insbesondere 400 mm (Millimeter) bis 2.500 mm und/oder eine Metallbanddicke bzw. Metallfoliendicke von insbesondere 0,01 mm bis 0,5 mm auf. Die einzelnen geschnittenen Metallstreifen weisen insbesondere eine Streifenbreite von 10 mm bis 500 mm, bevorzugt 10 mm bis 250 mm und besonders bevorzugt 10 mm bis 50 mm, und/oder einer Streifendicke von 0,01 mm bis 0,5 mm auf. Bei einer besonderen Ausführungsform weist die Streifenbreite (circa) 20 mm auf.

[0010] Das Metallband bzw. die Metallfolie wird insbesondere mittels einer Abwickelstation von einem Coil abgewickelt und einer Schneidstation der Schneidmaschine zugeführt. Die Schneidstation schneidet das Metallband bzw. die Metallfolie in der Längsrichtung des Metallbandes bzw. der Metallfolie, sodass aus dem Metallband bzw. der Metallfolie eine Mehrzahl von Metallstreifen gebildet wird. Mittels der Schneidstation können beispielsweise 2 bis 100 parallele Metallstreifen geschnitten werden. Die Mehrzahl von Metallstreifen wird anschließend zumindest einer Wickelstation zugeführt, mittels der jeder Metallstreifen zu einer Bandrolle gewickelt wird. Insbesondere kann eine Mehrzahl von ersten Metallstreifen einer ersten Wickelstation und eine Mehrzahl von zweiten Metallstreifen einer zweiten Wickelstation der Schneidmaschine zugeführt werden. Die ersten Metallstreifen und zweiten Metallstreifen verlaufen vor ihrer Trennung bevorzugt wechselweise parallel nebeneinander. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass vor der Trennung abwechselnd ein erster Metallstreifen und ein zweiter Metallstreifen nebeneinander verlaufen. Durch die Zuführung der Mehrzahl erster Metallstreifen zu der ersten Wickelstation und der Mehrzahl zweiter Metallstreifen zu der zweiten Wickelstation kann mit der ersten Wickelstation und der zweiten Wickelstation jeweils eine Mehrzahl von parallel zueinander angeordneten Bandrollen gewickelt werden, wobei die einzelnen Bandrollen beim Aufwickeln zueinander einen Abstand aufweisen. Der Abstand entspricht dabei insbesondere der Streifenbreite des Metallstreifens, der vor der Trennung zwischen den Metallstreifen benachbarter Bandrollen verlief. Der Abstand kann jedoch auch größer oder kleiner sein. Durch den Abstand zwischen den einzelnen Bandrollen wird verhindert, dass sich die einzelnen Bandrollen beim Aufwickeln gegenseitig beeinflussen. So zum Beispiel kann verhindert werden, dass sich die Metallstreifen benachbarter Bandrollen beim Aufwickeln berühren, überlappen und/oder gegenseitig deformieren.

[0011] Die Wickelstation weist ein Gestell auf, das insbesondere zumindest teilweise aus Metall besteht. Weiterhin kann das Gestell Metallprofile und/oder Metallplatten umfassen. Das Gestell ist fest oder bewegbar auf einem Boden oder alternativ fest oder bewegbar an einem Maschinengestell der Schneidmaschine angeordnet.

[0012] Weiterhin umfasst die Wickelstation einen, insbesondere horizontal angeordneten, Träger zum Aufnehmen einer Mehrzahl von Wickelhülsen, wobei der Träger an dem Gestell befestigt ist. Der Träger besteht bevorzugt ebenfalls zumindest teilweise aus Metall. Die Befestigung des Trägers an dem Gestell erfolgt insbesondere fest, sodass der Träger relativ zu dem Gestell nicht drehbar bzw. rotierbar ist. Weiterhin kann die Befestigung des Trägers an dem Gestell insbesondere formschlüssig, beispielsweise mit Schraubverbindungen, und/oder stoffschlüssig, beispielsweise mit Schweißverbindungen, erfolgen. Weiterhin kann die Befestigung des Trägers an dem Gestell auch mit Führungen und/oder (Gleit-)Lagerungen erfolgen. Der Träger ist insbesondere an seinen längsseitigen Enden an dem Gestell befestigt. Bevorzugt ist dabei, dass der Träger an zumindest einem längsseitigen Ende lösbar an dem Gestell befestigt ist, sodass die Mehrzahl von Wickelhülsen auf den Träger aufsteckbar und/oder die gewickelten Bandrollen von dem Träger abnehmbar sind. Der Träger kann zudem zumindest teilweise einen ringförmigen, kreisförmigen oder mehreckigen Querschnitt aufweisen und/oder zumindest einen Hohlraum, beispielsweise nach Art einer (durchgängigen) Längsbohrung, aufweisen. Weiterhin kann der Träger beispielsweise zumindest teilweise rohrförmig und/oder zumindest teilweise nach Art eines Profilträgers ausgebildet sein. Der Träger weist in seiner Längsrichtung bevorzugt eine Länge von 500 mm bis 2.700 mm und/oder einen Außendurchmesser von 50 mm bis 500 mm auf.

[0013] Die einzelnen Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen sind ebenfalls insbesondere rohrförmig ausgebildet und/oder bestehen zumindest teilweise aus Kunststoff oder einem Metall, wie zum Beispiel Aluminium oder Stahl. Weiterhin weisen die einzelnen Wickelhülsen parallel zu ihrer Längsrichtung insbesondere eine Wickelhülsenbreite von 10 mm bis 500 mm, bevorzugt 10 mm bis 250 mm und besonders bevorzugt 10 mm bis 50 mm, einen Wickelhülsendurchmesser von 70 mm bis 600 mm, einen Innendurchmesser von 50 mm bis 500 mm und/oder eine Wandstärke von 1 mm bis 30 mm auf. Der Innendurchmesser der einzelnen Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen entspricht bevorzugt (im Wesentlichen) dem Außendurchmesser des Trägers. Die einzelnen Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen können auf dem Träger nebeneinander angeordnet wer-

den. Beispielsweise können 2 bis 50 Wickelhülsen nebeneinander auf dem Träger angeordnet werden. Auf jeder Wickelhülse der Mehrzahl von Wickelhülsen ist ein (einzelner) Metallstreifen zu einer Bandrolle oder eine Mehrzahl der Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen aufwickelbar. Die Bandrolle kann nach ihrer Fertigstellung insbesondere einen Bandrollendurchmesser von 100 mm bis 2.000 mm, bevorzugt 160 mm bis 1.800 mm aufweisen.

[0014] Die Wickelstation umfasst eine Mehrzahl von Elektromotoren, die auf dem insbesondere horizontal angeordneten Träger installiert sein können. Mittels der Elektromotoren sind zumindest zwei der Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen separat antreibbar. Dies bedeutet, dass zumindest zwei Wickelhülsen unabhängig voneinander, getrennt und/oder individuell, d. h. beispielsweise mit einem eigenen Drehmoment und/oder mit einer eigenen Drehzahl, antreibbar bzw. relativ zu dem Träger um eine Rotationsachse rotierbar sind. Die Wickelstation kann hierzu beispielsweise 2 bis 50 Elektromotoren umfassen. Die einzelnen Wickelhülsen sind insbesondere mit einer Drehzahl von bis zu 1000 U/min (Umdrehung pro Minute), insbesondere 0 U/min bis 600 U/min antreibbar. Weiterhin kann die Wickelstation auch derart ausgebildet sein, dass mit jedem einzelnen Elektromotor eine einzelne Wickelhülse separat antreibbar ist und/oder dass jede der Wickelhülsen mit zumindest einem Elektromotor separat antreibbar ist. Dies bedeutet, dass jede Wickelhülse getrennt bzw. individuell, d. h. beispielsweise mit einem eigenen Drehmoment und/oder mit einer eigenen Drehzahl, antreibbar bzw. relativ zu dem Träger um eine Rotationsachse rotierbar ist. Insbesondere bei sehr schmal geschnittenen Bandrollen (z. B. bei Streifenbreiten von weniger als 50 mm) kann allerdings auch die Möglichkeit bestehen, dass, beispielsweise aufgrund baulicher Gegebenheiten, auch mit zumindest einem Elektromotor eine (einzelne) Wickelhülse für eine Mehrzahl von Bandrollen, beispielsweise zwei oder drei Bandrollen, mit einer separaten Drehzahl und/oder einem separaten Drehmoment antreibbar ist. Umgekehrt kann auch, beispielsweise bei breiten Wickelhülsen (z. B. bei Wickelhülsen mit einer Wickelhülsenbreite von mehr als 50 mm), mit einer Mehrzahl von Elektromotoren, beispielsweise zwei Elektromotoren, eine (einzige) Wickelhülse antreibbar sein. Zudem kann auch vorgesehen sein, dass ein Teil der Wickelhülsen gemeinsam mit einem Elektromotor antreibbar sind. Weiterhin kann die Wickelstation zumindest eine Steuerung aufweisen, die beispielsweise zumindest einen Mikrocontroller und/oder einen Datenspeicher umfasst, mittels der die Elektromotoren getrennt voneinander oder gruppenweise steuerbar sind. Dies bedeutet insbesondere, dass jeder Elektromotor oder eine Mehrzahl von Elektromotoren. insbesondere in Abhängigkeit des Bandrollendurchmessers der jeweiligen Bandrolle oder der jeweiligen Bandrollen, mit unterschiedlichen Drehzahlen und/oder mit unterschiedlichen Drehmomenten betrieben werden kann. Der Bandrollendurchmesser der einzelnen Bandrollen kann hierfür beispielsweise mittels zumindest eines Sensors und/oder eines mathematischen Modells bestimmt werden. Jeder Elektromotor kann zudem beispielsweise eine Leistung von 1 kW (Kilowatt) bis 10 kW, bevorzugt 3 kW bis 5 kW und besonders bevorzugt 4 kW aufweisen. Bei den Elektromotoren handelt es sich insbesondere um sogenannter "Rotary Table"-Motoren oder Spindelmotoren. Durch den getrennten bzw. separaten Elektromotor der einzelnen Wickelhülsen können durch die einzelnen Elektromotoren in Abhängigkeit des Bandrollendurchmessers der einzelnen Bandrollen individuelle Drehmomente erzeugt werden, sodass ein konstanter Bandzug (in N) (Newton)) bzw. eine konstante (spezifische) Bahnspannung (in N/mm^2 (Newton pro Quadratmillimeter)) in den einzelnen Metallstreifen erzeugbar ist. Hiermit sind Bandrollen mit einer größeren Gleichförmigkeit herstellbar.

[0015] Weiterhin kann die Mehrzahl von Elektromotoren an dem Träger befestigt sein. Die Befestigung kann dabei reibschlüssig, formschlüssig oder stoffschlüssig erfolgen.

[0016] Zudem kann jeder Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren ringförmig ausgebildet sein. Jeder Elektromotor kann dabei einen Innendurchmesser aufweisen, der im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Trägers entspricht. Weiterhin umfasst jeder Elektromotor insbesondere einen radial innenliegenden (ringförmigen) Stator und einen radial außenliegenden (ringförmigen) Rotor.

[0017] Darüber hinaus kann jeder Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren eine Breite aufweisen, die maximal doppelt so groß ist, wie eine Streifenbreite eines einzelnen Metallstreifens der Mehrzahl von Metallstreifen. Bei einer Streifenbreite von z. B. 20 mm und einer Schnittbreite von z. B. 20 mm kann jede Wickelhülse beispielsweise eine Wickelhülsenbreite von 40 mm und jeder Elektromotor beispielsweise eine Breite von 40 mm aufweisen.

[0018] Des Weiteren kann die Mehrzahl von Elektromotoren zumindest eine Anschlussleitung aufweisen, wobei die zumindest eine Anschlussleitung zumindest teilweise durch den Träger verläuft. Bevorzugt weist jeder Elektromotor zumindest eine Anschlussleitung auf. Bei der zumindest einen Anschlussleitung handelt es sich insbesondere um eine Steuerleitung zur Übertragung von Steuersignalen und/oder um eine Stromleitung zur Übertragung von elektrischer Energie.

[0019] Zudem kann jede Wickelhülse der Mehrzahl von Wickelhülsen an einem Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren befestigt sein. Insbesondere kann jede Wickelhülse der Mehrzahl von Wickelhülsen an einem einzelnen Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren befestigt sein. Die Wickelhülsen sind dabei insbesondere an dem (ringförmigen) Rotor des Elektromotors befestigt. Die Befestigung kann beispielsweise reibschlüssig und/oder formschlüssig erfolgen.

[0020] Weiterhin kann jede Wickelhülse der Mehrzahl von Wickelhülsen mit einer separaten Klemmvorrichtung

an einem Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren befestigt sein. Insbesondere kann jede Wickelhülse der Mehrzahl von Wickelhülsen mit einer separaten Klemmvorrichtung an einem einzigen Elektromotor der Mehrzahl von Elektromotoren befestigt sein. Die Klemmvorrichtung kann beispielsweise nach Art zumindest eines Stempels ausgebildet sein, der insbesondere begrenzt in einer radialen Richtung verstellbar ist. Der zumindest eine Stempel kann beispielsweise mittels zumindest einer Feder vorgespannt und/oder mittels zumindest eines Aktors verstellbar sein.

[0021] Einem weiteren Aspekt der Erfindung folgend wird auch ein Verfahren zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen vorgeschlagen, wobei jeder Metallstreifen der Mehrzahl von Metallstreifen auf einer Wickelhülse einer Mehrzahl von Wickelhülsen aufgewickelt wird, wobei die einzelnen Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen nebeneinander auf einem Träger einer Wickelstation angeordnet sind, wobei der Träger an dem Gestell der Wickelstation befestigt ist, sodass der Träger relativ zu dem Gestell nicht drehbar ist, und wobei zumindest zwei Wickelhülsen der Mehrzahl von Wickelhülsen jeweils mit zumindest einem Elektromotor separat angetrieben werden.

[0022] Hierzu werden die einzelnen Elektromotoren insbesondere durch zumindest eine Steuerung derart gesteuert, dass diese in Abhängigkeit des Bandrollendurchmessers der einzelnen Bandrollen ein Drehmoment erzeugen, aus dem in allen den einzelnen Bandrollen zugeführten Metallstreifen der Mehrzahl von Metallstreifen ein (im Wesentlichen) konstanter Bandzug bzw. eine (im Wesentlichen) konstante Bahnspannung resultiert. Hierzu kann der Bandrollendurchmesser der einzelnen Bandrollen insbesondere mit zumindest einem Sensor kontinuierlich oder diskontinuierlich gemessen werden, der insbesondere datenleitend mit der zumindest einer Steuerung verbunden ist. Weiterhin kann der Bandrollendurchmesser der einzelnen Bandrollen auch durch ein mathematisches Modell bestimmt werden.

[0023] Zudem kann durch die Elektromotoren ein konstanter spezifischer Bandzug in den einzelnen Metallsteifen erzeugt werden.

[0024] Im Übrigen wird auf die Beschreibung der Wickelstation verwiesen. Das Verfahren wird insbesondere mit der Wickelstation durchgeführt. Die Wickelstation kann zudem eine Steuerung aufweisen, die zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet und vorgesehen ist.

[0025] Einem noch weiteren Aspekt der Erfindung folgend wird auch eine Verwendung einer Mehrzahl von ringförmigen Elektromotoren zum separaten Antreiben einer Mehrzahl von Wickelhülsen an einer Wickelstation zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen zu einer Mehrzahl von Bandrollen angegeben.

[0026] Die Mehrzahl von ringförmigen Elektromotoren und/oder die Mehrzahl von Wickelhülsen sind insbesondere an einem gemeinsamen Träger der Wickelstation angeordnet. Hierdurch kann die Wickelstation insbesondere besonders kompakt ausgebildet werden. Die Verwendung der ringförmigen Elektromotoren erfolgt insbesondere ferner derart, dass beim Aufwickeln in allen Metallstreifen ein (im Wesentlichen) konstanter Bandzug bzw. eine (im Wesentlichen) konstante (spezifische) Bahnspannung erreicht wird. Für weitere Details wird auf die Beschreibung der Wickelstation und des Verfahrens verwiesen.

[0027] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Dabei sind gleiche Bauteile in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen beispielhaft und schematisch:

Fig. 1: eine Schneidmaschine mit einer ersten Wickelstation und einer zweiten Wickelstation in einer Seitenansicht;

Fig. 2: die erste Wickelstation in einer Frontansicht; und

Fig. 3: eine Schnittdarstellung durch einen Träger der ersten Wickelstation.

[0028] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Schneidmaschine 19, die hier exemplarisch nach Art einer Folienschneidmaschine ausgebildet ist, in einer Seitenansicht. Die Schneidmaschine 19 weist ein auf einem Boden 21 befestigtes Maschinengestell 20 mit einer Schneidstation 12 auf. Der Schneidstation 12 wird Metallband 14 zugeführt, die an einer Abwickelstation 13 von einem Coil 18 abgewickelt wird. Das Metallband 14 wird durch die Schneidstation 12 in einer ersten Längsrichtung 34 des Metallbands 14 in einer Mehrzahl parallel verlaufende erste Metallstreifen 2.1 und eine Mehrzahl parallel verlaufende zweite Metallstreifen 2.2 geschnitten. Die ersten Metallstreifen 2.1 und zweiten Metallstreifen 2.2 verlaufen zunächst gleichförmig sowie abwechselnd nebeneinander und werden anschließend getrennt, sodass die ersten Metallstreifen 2.1 einer ersten Wickelstation 1.1 und die zweiten Metallstreifen 2.2 einer zweiten Wickelstation 1.2 zugeführt werden. An der ersten Wickelstation 1.1 werden die ersten Metallstreifen 2.1 zu ersten Bandrollen 3.1 und an der zweiten Wickelstation 1.2 die zweiten Metallstreifen 2.2 zu zweiten Bandrollen 3.2 aufgewickelt. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die erste Wickelstation 1.1 und die zweite Wickelstation 1.2 identisch ausgebildet und zueinander spiegelsymmetrisch angeordnet. Klarzustellen ist hier, dass auch eine andere Anordnung der Wickelstationen 1.1, 1.2 möglich ist. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die erste Wickelstation 1.1, jedoch ist diese entsprechend auf die zweite Wickelstation 1.2 übertragbar.

[0029] Der ersten Wickelstation 1.1 sind eine erste Kontaktwalzeneinheit 15 und eine zweite Kontaktwalze-

neinheit 16 zugeordnet, die an einem Umfang 35 der ersten Bandrollen 3.1 mit einer Kontaktkraft anliegen und mittels denen unter anderem Schnittkantendeformationen an den einzelnen ersten Metallstreifen 2.1 reduzierbar bzw. vollständig behebbar sind. Weiterhin weist die erste Wickelstation 1.1 ein Gestell 4 auf, an dem ein Träger 5 für die ersten Bandrollen 3.1 befestigt ist. Das Gestell 4 ist wiederum an dem Maschinengestell 20 der Schneidmaschine 19 in einer (horizontalen) Bandzuführrichtung 36 bewegbar angeordnet.

[0030] Die Fig. 2 zeigt die erste Wickelstation 1.1 in einer Frontansicht. Der Träger 5 ist an seinem ersten längsseitigen Ende 37 und seinem zweiten längsseitigen Ende 38 an dem Gestell 4 befestigt und relativ zu dem Gestell 4 nicht drehbar. Die in der Fig. 1 gezeigten ersten Metallstreifen 2.1 werden jeweils einer separaten Wickelhülse 6 zugeführt und sind auf den jeweiligen Wickelhülsen 6 zu einer Mehrzahl von ersten Bandrollen 3.1 aufwickelbar. Bei der hier gezeigten Ausführungsvariante werden zwölf erste Bandrollen 3.1 parallel zueinander auf zwölf Wickelhülsen 6 aufgewickelt. Die Wickelhülsen 6 weisen in einer zweiten Längsrichtung 39 des Trägers 5 den gleichen Abstand 22 auf. Die einzelnen Wickelhülsen 6 sind mit jeweils einem separaten ringförmigen Elektromotor 7 um eine Rotationsachse 23 antreibbar, wobei die Elektromotoren 7 innerhalb der Wickelhülsen 6 an dem Träger 5 befestigt sind. Die Rotationsachse 23 und die zweite Längsrichtung 39 des Trägers 5 verlaufen parallel zueinander. Eine Breite 8 der einzelnen Elektromotoren 7 in der zweiten Längsrichtung 39 des Trägers 5 ist maximal doppelt so groß, wie eine Streifenbreite 9 eines einzelnen in der Fig. 1 gezeigten ersten Metallstreifens 2.1. Die erste Wickelstation 1.1 umfasst ferner eine Steuerung 17, mittels der die einzelnen Elektromotoren 7 unabhängig voneinander steuerbar sind. Klarzustellen ist hier, dass jedem Elektromotor 7 jeweils auch eine eigene Steuerung 17 zugeordnet sein kann.

[0031] Die Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung entlang der in der Fig. 2 gezeigten Schnittlinie III-III (ohne Darstellung der ersten Bandrolle 3.1). Zu erkennen ist hier, dass der Träger 5 einen ringförmigen Querschnitt aufweist sowie rohrförmig mit einer ersten inneren Umfangsfläche 27 und einer ersten äußeren Umfangsfläche 24 ausgebildet ist. Der Elektromotor 7 weist einen an der ersten äußeren Umfangsfläche 24 des Trägers 5 drehfest befestigten ringförmigen Stator 25 und einen um den ringförmigen Stator 25 rotierbaren ringförmigen Rotor 26 auf. Eine zweite innere Umfangsfläche 29 des Stators 25 kontaktiert dabei die erste äußere Umfangsfläche 24 des Trägers 5. Von dem Stator 25 ist eine Anschlussleitung 10 durch eine hier nicht gezeigte Öffnung in dem Träger 5 in einen Innenraum 28 des Trägers 5 und von dort zu einer hier nicht gezeigten Energiequelle und/oder zu der in der Fig. 2 gezeigten Steuerung 17 geführt. Der Rotor 26 weist eine Klemmvorrichtung 11 auf, mittels der die Wickelhülse 6 an dem Rotor 26 befestigbar ist. Die Wickelhülse 6 ist somit durch den Rotor 26 rotierbar. Die Klemmvorrichtung 11 ist hier beispielhaft nach Art von vier Stempel 30 ausgebildet, die in einer radialen Richtung 40 aus einer zweiten äußeren Umfangsfläche 31 des Rotors 26 in Richtung einer dritten inneren Umfangsfläche 32 der Wickelhülse 6 verstellbar sind. Die vier Stempel 30 der Klemmvorrichtung 11 sind hier in einer Umfangsrichtung 41 der zweiten äußeren Umfangsfläche 31 des Rotors 26 jeweils um 90° versetzt zueinander angeordnet. Durch Rotation der Wickelhülse 6 sind an einer dritten äußeren Umfangsfläche 33 der Wickelhülse 6 die in der Fig. 2 gezeigte erste Bandrolle 3.1 wickelbar. Die Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung durch eine der in der Fig. 2 gezeigten zwölf Wickelstellen. Die übrigen elf Wickelstellen sind identisch ausgebildet, sodass die Fig. 3 auf sämtliche Wickelstellen übertragbar ist.

[0032] Mit der vorliegenden Erfindung sind parallel auf einem Träger einer Wickelstation eine Mehrzahl von Bandrollen mit einer größeren Gleichförmigkeit herstellbar.

Bezugszeichenliste

[0033]

1.1, 1.2	Wickelstation
2.1, 2.2	Metall streifen
3.1,3.2	Bandrollen
4	Gestell
5	Träger
6	Wickelhülse
7	Antrieb
8	Breite
9	Streifenbreite
10	Anschlussleitung
11	Klemmvorrichtung
12	Schneidstation
13	Abwickelstation
14	Metallband
15	erste Kontaktwalzeneinheit
16	zweite Kontaktwalzeneinheit
17	Steuerung
18	Coil
19	Schneidmaschine
20	Maschinengestell
21	Boden
22	Abstand
23	Rotationsachse
24	erste äußere Umfangsfläche
25	Stator
26	Rotor
27	erste innere Umfangsfläche
28	Innenraum
29	zweite innere Umfangsfläche
30	Stempel
31	zweite äußere Umfangsfläche
32	dritte innere Umfangsfläche
33	dritte äußere Umfangsfläche
34	erste Längsrichtung

35 Umfang
36 Bandzuführrichtung
37 erstes längsseitiges Ende
38 zweites längsseitiges Ende
39 zweite Längsrichtung
40 radiale Richtung
41 Umfangsrichtung

Patentansprüche

1. Wickelstation (1.1, 1.2) zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen (2.1, 2.2) zu einer Mehrzahl von Bandrollen (3.1, 3.2), zumindest aufweisend:

- ein Gestell (4), **gekennzeichnet durch**
- einen Träger (5) zum Aufnehmen einer Mehrzahl von Wickelhülsen (6), wobei der Träger (5) an dem Gestell (4) befestigt ist, sodass der Träger (5) relativ zu dem Gestell (4) nicht drehbar ist, und
- eine Mehrzahl von Elektromotoren (7), mittels denen zumindest zwei der Wickelhülsen (6) der Mehrzahl von Wickelhülsen (6) separat antreibbar sind.

2. Wickelstation (1.1, 1.2) nach Patentanspruch 1, wobei die Mehrzahl von Elektromotoren (7) an dem Träger (5) befestigt sind.

3. Wickelstation (1.1, 1.2) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei jeder Elektromotor (7) der Mehrzahl von Elektromotoren-(7) ringförmig ausgebildet ist.

4. Wickelstation (1.1, 1.2) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei jeder Elektromotor (7) der Mehrzahl von Elektromotoren-(7) eine Breite (8) aufweist, die maximal doppelt so groß ist, wie eine Streifenbreite (9) eines einzelnen Metallstreifens (2.1, 2.2) der Mehrzahl von Metallstreifen (2.1, 2.2).

5. Wickelstation (1.1, 1.2) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Mehrzahl von Elektromotoren (7) zumindest eine Anschlussleitung (10) aufweist und wobei die zumindest eine Anschlussleitung (10) zumindest teilweise durch den Träger (5) verläuft.

6. Wickelstation (1.1, 1.2) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei jede Wickelhülse (6) der Mehrzahl von Wickelhülsen (6) an einem Elektromotor (7) der Mehrzahl von Elecktromotoren (7) befestigt ist.

7. Wickelstation (1.1, 1.2) nach Patentanspruch 6, wobei jede Wickelhülse (6) der Mehrzahl von Wickelhülsen (6) mit einer separaten Klemmvorrichtung (11) an dem Elektromotor (7) befestigt ist.

8. Verfahren zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Metallstreifen (2.1, 2.2) zu einer Mehrzahl von Bandrollen (3.1, 3.2), wobei jeder Metallstreifen (2.1, 2.2) der Mehrzahl von Metallstreifen (2.1, 2.2) auf einer Wickelhülse (6) einer Mehrzahl von Wickelhülsen (6) aufgewickelt wird, wobei die einzelnen Wickelhülsen (6) der Mehrzahl von Wickelhülsen (6) nebeneinander auf einem Träger (5) einer Wickelstation (1.1, 1.2) angeordnet sind, **gekennzeichnet dadurch dass** der Träger (5) an einem Gestell (4) der Wickelstation (1.1, 1.2) befestigt ist, sodass der Träger (5) relativ zu dem Gestell (4) nicht drehbar ist, und wobei zumindest zwei Wickelhülsen (6) der Mehrzahl von Wickelhülsen (6) jeweils mit zumindest einem Elektromotor (7) separat angetrieben werden.

9. Verfahren nach Patentanspruch 8, wobei durch die Elektromotoren be (7) ein konstanter spezifischer Bandzug in den einzelnen Metallsteifen (2.1, 2.2) erzeugt wird.

Claims

1. Winding station (1.1, 1.2) for winding a multiplicity of metal strips (2.1, 2.2) into a multiplicity of strip rolls (3.1, 3.2), comprising at least:

- a frame (4), **characterized by**
- a carrier (5) for receiving a multiplicity of winding cores (6), the carrier (5) being fixed to the frame (4) such that the carrier (5) is non-rotatable relative to the frame (4), and
- a multiplicity of electric motors (7), by means of which at least two of the winding cores (6) of the multiplicity of winding cores (6) can be driven separately.

2. Winding station (1.1, 1.2) according to claim 1, wherein the multiplicity of electric motors (7) is attached to the carrier (5).

3. Winding station (1.1, 1.2) according to one of the preceding claims, wherein each electric motor (7) of the multiplicity of electric motors (7) is ring-shaped.

4. Winding station (1.1, 1.2) according to one of the preceding claims, wherein each electric motor (7) of the multiplicity of electric motors (7) has a width (8) which is at most twice as large as a strip width (9) of a single metal strip (2.1, 2.2) of the multiplicity of metal strips (2.1, 2.2).

5. Winding station (1.1, 1.2) according to one of the preceding claims, wherein the multiplicity of electric

motors (7) has at least one connecting line (10) and wherein the at least one connecting line (10) runs at least partially through the carrier (5).

6. Winding station (1.1, 1.2) according to one of the preceding claims, wherein each winding core (6) of the multiplicity of winding cores (6) is attached to an electric motor (7) of the multiplicity of electric motors (7).

7. Winding station (1.1, 1.2) according to claim 6, wherein each winding core (6) of the multiplicity of winding cores (6) is attached to the electric motor (7) with a separate clamping device (11).

8. Method for winding a multiplicity of metal strips (2.1, 2.2) into a multiplicity of strip rolls (3.1, 3.2), wherein each metal strip (2.1, 2.2) of the multiplicity of metal strips (2.1, 2.2) is wound on a winding core (6) of a multiplicity of winding cores (6), wherein the individual winding cores (6) of the multiplicity of winding cores (6) are arranged side by side on a carrier (5) of a winding station (1.1, 1.2), **characterized in that** the carrier (5) is fixed to a frame (4) of the winding station (1.1, 1.2) so that the carrier (5) is not rotatable relative to the frame (4), and wherein at least two winding cores (6) of the multiplicity of winding cores (6) are each driven separately by at least one electric motor (7).

9. Method according to claim 8, wherein a constant specific strip tension is generated in the individual metal strips (2.1, 2.2) by the electric motors (7).

Revendications

1. Station d'enroulement (1.1, 1.2) pour l'enroulement d'une pluralité de bandelettes métalliques (2.1, 2.2) en une pluralité de rouleaux de bande (3.1, 3.2), comprenant au moins :

- un cadre (4), **caractérisée par**
- un support (5) pour la réception d'une pluralité de tubes d'enroulement (6), le support (5) étant fixé au cadre (4) de telle sorte que le support (5) ne peut pas tourner par rapport au cadre (4), et
- une pluralité de moteurs électriques (7), au moyen desquels au moins deux des tubes d'enroulement (6) de la pluralité de tubes d'enroulement (6) peuvent être entraînés séparément.

2. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon la revendication 1, la pluralité de moteurs électriques (7) étant fixés au support (5).

3. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque moteur électrique (7) de la pluralité de moteurs électriques (7) étant configuré sous forme annulaire.

4. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque moteur électrique (7) de la pluralité de moteurs électriques (7) présentant une largeur (8) qui est au plus deux fois plus grande qu'une largeur de bandelette (9) d'une bandelette métallique individuelle (2.1, 2.2) de la pluralité de bandelettes métalliques (2.1, 2.2).

5. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la pluralité de moteurs électriques (7) comprenant au moins une conduite de raccordement (10) et l'au moins une conduite de raccordement (10) traversant au moins partiellement le support (5).

6. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque tube d'enroulement (6) de la pluralité de tubes d'enroulement (6) étant fixé à un moteur électrique (7) de la pluralité de moteurs électriques (7).

7. Station d'enroulement (1.1, 1.2) selon la revendication 6, chaque tube d'enroulement (6) de la pluralité de tubes d'enroulement (6) étant fixé au moteur électrique (7) avec un dispositif de serrage séparé (11).

8. Procédé d'enroulement d'une pluralité de bandelettes métalliques (2.1, 2.2) en une pluralité de rouleaux de bande (3.1, 3.2), chaque bandelette métallique (2.1, 2.2) de la pluralité de bandelettes métalliques (2.1, 2.2) étant enroulée sur un tube d'enroulement (6) d'une pluralité de tubes d'enroulement (6), les tubes d'enroulement individuels (6) de la pluralité de tubes d'enroulement (6) étant agencés les uns à côté des autres sur un support (5) d'une station d'enroulement (1.1, 1.2), **caractérisé en ce que** le support (5) est fixé à un cadre (4) de la station d'enroulement (1.1, 1.2) de telle sorte que le support (5) ne peut pas tourner par rapport au cadre (4), et au moins deux tubes d'enroulement (6) de la pluralité de tubes d'enroulement (6) étant entraînés séparément, chacun avec au moins un moteur électrique (7).

9. Procédé selon la revendication 8, une tension de bande spécifique constante étant produite par les moteurs électriques (7) dans les bandelettes métalliques individuelles (2.1, 2.2).

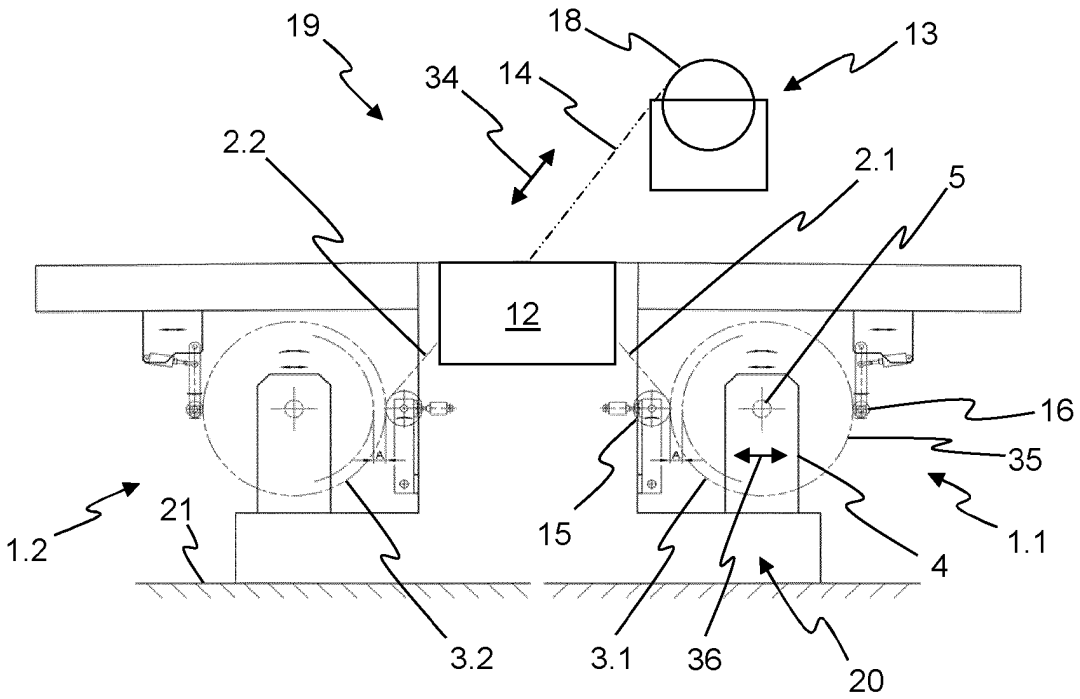
19
18
13
34
14
2.2
2.1
5
12
16
35
1.2
21
15
1.1
4
3.2
3.1
36
20

Fig. 1

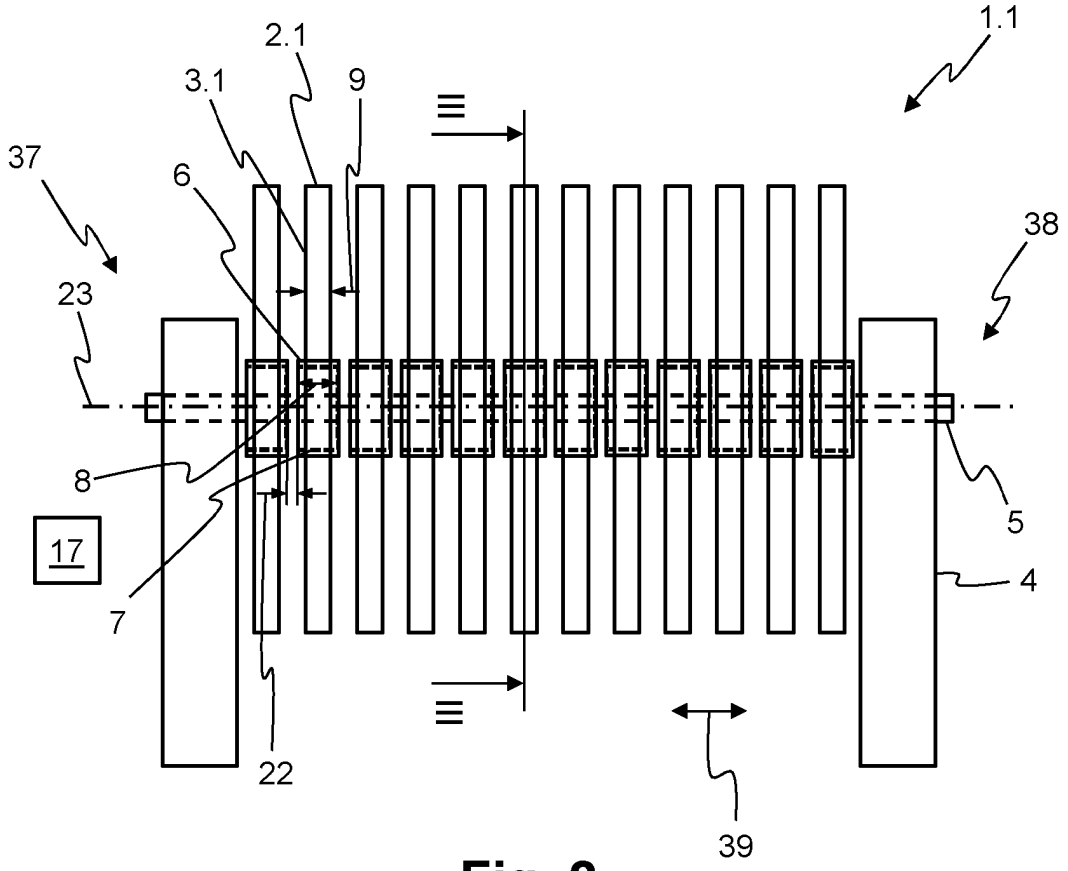
1.1
2.1
3.1
9
37
6
38
23
8
5
17
4
7
22
39

Fig. 2

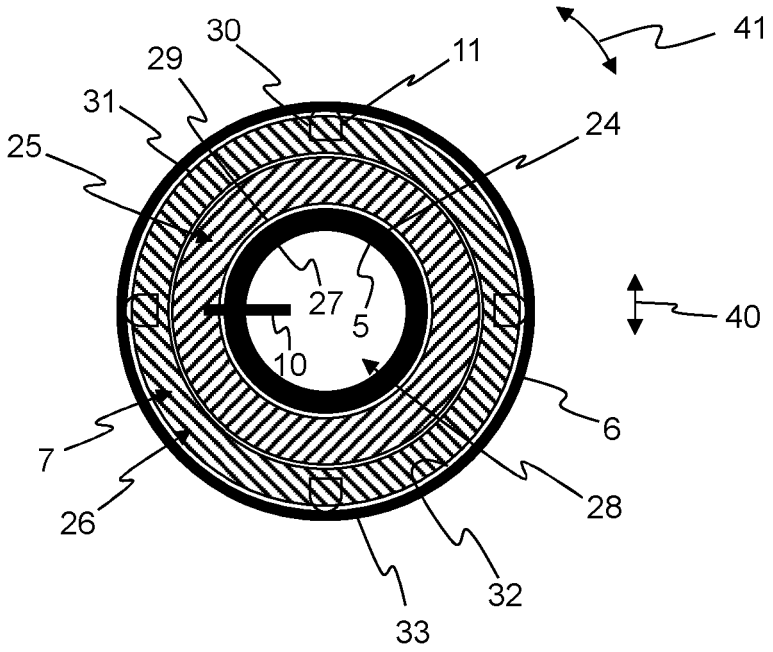

Fig. 3

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

- EP 2752381 A1 **[0002]**
- US 3934833 A **[0004]**
- US 5490639 A **[0005]**