



(11)

EP 3 649 069 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2022 Patentblatt 2022/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65H 54/553 ^(2006.01) **B65H 54/74** ^(2006.01)
B65H 63/08 ^(2006.01) **B65H 54/52** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18734193.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65H 54/52; B65H 54/553; B65H 54/74;
B65H 63/084; B65H 2601/524

(22) Anmeldetag: **25.06.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/066907

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/007729 (10.01.2019 Gazette 2019/02)

(54) **SPULVORRICHTUNG MIT STÜTZWALZE UND ANPRESSKRAFT-REGELEINRICHTUNG SOWIE FADENVERARBEITUNGSMASCHINE**

WINDING DEVICE WITH SUPPORT ROLLER AND PRESSING FORCE-REGULATING DEVICE,
AND THREAD PROCESSING MACHINE

DISPOSITIF D'ENROULEMENT DOTÉ D'UN CYLINDRE DE SOUTIEN ET UNITÉ DE RÉGLAGE DE
FORCE D'APPUI AINSI QUE MACHINE DE TRAITEMENT DU 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: **05.07.2017 DE 102017211467**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2020 Patentblatt 2020/20

(73) Patentinhaber: **SSM Schärer Schweizer Mettler AG**
8810 Horgen (CH)

(72) Erfinder: **CHRISTE, Marcel**
8630 Rüti (CH)

(74) Vertreter: **Härdi, Rudolf**
Maschinenfabrik Rieter AG
Intellectual Property
Klosterstrasse 20
8406 Winterthur (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 351 672 EP-A2- 1 184 320
EP-A2- 2 179 956 EP-A2- 2 664 571
WO-A1-97/07045 DE-A1- 3 002 035
DE-A1-102006 042 906 US-A- 4 184 646

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 3 649 069 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spulvorrichtung mit Stützwalze und Anpresskraft-Regeleinrichtung sowie eine Fadenverarbeitungsmaschine.

[0002] In der Praxis werden Fäden, Textilgarne, Fasern und dergleichen aus natürlichen oder synthetischen Materialien, die im Folgenden durchgehend als Fäden bezeichnet werden, für ihre weitere Verarbeitung, insbesondere auch für Färbeprozesse, auf sogenannten Spulenhülsen zu einem Wickelkörper aufgespult, der auch als Fadenwickel bezeichnet wird. Dies kann beispielsweise im Wege einer Kreuzwicklung erfolgen. Hierzu werden Spulvorrichtungen mit einer Spindel zum rotierbaren Haltern der Spulenhülse eingesetzt. Die Spindel ist mittels eines Spindeltriebs rotierend antreibbar. An der Umfangsfläche des Fadenwickels liegt beim Aufspulen des Fadens in der Regel eine Stützwalze an. Der Spindeltrieb kann nach einer bekannten Bauart in Form eines Reibwalzenantriebs ausgeführt sein, bei dem die motorisch antreibbare Stützwalze als Reibwalze dient und die Spindel antreibt. Die Stützwalze kann dabei bedarfsweise in Form einer Nutentrommel ausgeführt sein. Nach einer anderen Bauart liegt die Stützwalze an der Spulenhülse bzw. dem darauf zu erzeugenden Wickelkörper in Rollberührung an und wird von der rotierend angetriebenen Spindel mitgenommen. Der der Spulenhülse zulaufende Faden wird der Spulenhülse bzw. dem Fadenwickel im Bereich des Kontakts der Stützwalze und des Fadenwickels zugeführt, wodurch während des Spulprozesses unerwünschte Schubkräfte auf den Faden sowie eine unzureichende Fadenspannung vermieden werden können. Die Spindel ist nach einer Bauart am Maschinenrahmen über einen Spulenrahmen mit zumindest einem schwenkbar gelagerten Schwenkarm relativ zur Stützwalze bewegbar gelagert.

[0003] Es ist bekannt, dass der auf der Spulenhülse erzeugte Fadenwickel, insbesondere für Färbeprozesse, ein hohes Maß an Gleichförmigkeit aufweisen muss, um dadurch eine gleichmäßige Färbung des gesamten Fadenwickels zu ermöglichen. Die Gleichförmigkeit des Fadenwickels hängt dabei in entscheidendem Maße von einer gleichmäßigen Fadenspannung, der Verlegegeometrie (winding angle) des Fadens auf der Spulenhülse sowie einer gleichmäßigen Kontaktpressung zwischen dem Fadenwickel und der Stützwalze ab.

[0004] Am Markt sind seit langem Spulvorrichtungen verfügbar, bei denen die Anpresskraft, mit der die Stützwalze und der Fadenwickel aneinandergepresst werden, gesteuert bzw. geregelt wird. So können die Stützwalze und die Spindel beispielsweise mittels einer Druck- oder einer Zugfeder gegeneinander vorgespannt sein. In der Regel ist hier eine zusätzliche Dämpfung der Spulvorrichtung erforderlich. Diese variiert jedoch häufig derart stark, dass die Anpresskraft de facto nur unzureichend justierbar ist.

[0005] Bei einer Regulierung der Anpresskraft mittels Druckluftzylinder variiert die Anpresskraft nicht zuletzt

aufgrund der unvermeidbaren Reibung (stick-slip Verhalten) der dort eingesetzten Kolbendichtungen. Darüber hinaus muss für die Spulvorrichtung ein Druckluftsystem vorgehalten werden, was entsprechende Kostennachteile mit sich bringt.

[0006] Wird die Anpresskraft mittels eines elektrischen Getriebemotors geregelt, so erfolgt dies zumeist auf Grundlage des messtechnisch erfassten Motorstroms. Reibung im Getriebe sowie Temperaturänderungen des Motors führt hier jedoch häufig zu Fehlern. Auch weisen Getriebe mit Stirnrädern oder Zahnriemen in der Regel zu viel Spiel auf oder sind zu elastisch, so dass diese für ein präzises Regeln der Anpresskraft eher ungeeignet sind.

[0007] Weiter ist aus der EP 0 351 672 A1 eine Spulvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, welche eine Regelung der Anpresskraft mittels einer Waagebalkens oder einer direkten Messung des Anpressdrucks offenbart.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spulvorrichtung sowie eine Fadenverarbeitungsmaschine mit einer Spulvorrichtung zum Aufwickeln eines Fadens auf einer Spulenhülse anzugeben, bei der eine dem Spulprozess angepasste Anpresskraft zwischen der Stützwalze und einem auf der Spulenhülse gebildeten Fadenwickel auf kostengünstige und präzise Weise ermöglicht ist.

[0009] Die die Spulvorrichtung betreffende Aufgabe wird durch eine Spulvorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Die erfindungsgemäße Fadenverarbeitungsmaschine weist die in Anspruch 13 angegebenen Merkmale auf. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Spulvorrichtung ist die Spindel zum Haltern und rotierbaren Antreiben der mit dem Faden zu bewickelnden Spulenhülse mittels zumindest eines schwenkbar gelagerten Schwenkarms relativ zur Stützwalze verschwenkbar. Die Spulvorrichtung weist eine Anpresskraft-Regeleinrichtung auf. Die Anpresskraft-Regeleinrichtung umfasst einen Aktor zum Betätigen (Verschwenken) des Schwenkarms. Zum Ansteuern des Aktors dient eine Steuereinrichtung. Der Schwenkarm sowie die daran angeordnete Spindel sind mit anderen Worten mittels des Aktors relativ zur Stützwalze gesteuert verschwenkbar. Die Anpresskraft-Regeleinrichtung weist erfindungsgemäß eine dem Schwenkarm zugeordnete Biegebalken-Wägezelle auf. Die Biegebalken-Wägezelle dient dem Bestimmen eines jeweiligen Istwerts der Anpresskraft, mittels derer der Wickelkörper und die Stützwalze im Spulbetrieb aneinandergedrückt werden, wobei die Anpresskraft mittels der Steuereinrichtung anhand des Istwerts der Anpresskraft durch ein entsprechendes Ansteuern des Aktors auf einen vorgegebenen Sollwert regelbar ist.

[0011] Biegebalken-Wägezellen weisen einen metallischen Federkörper auf, der unter Belastung elastisch verformt wird. Die positive oder negative Dehnung wird von einem Dehnungsmessstreifen, der auf den Feder-

körper geklebt ist, in ein elektrisches Signal umgesetzt. Das Signal ist grundsätzlich vom Biegemoment abhängig. Wenn sich der Lasteinleitungspunkt in Längsrichtung des Biegebalkens bei gleicher Last ändert, entstehen natürlich unterschiedliche Signale. Es versteht sich, dass der Lasteinleitungspunkt an der Wägezelle deshalb konstant gehalten werden muss. Biegebalken-Wägezellen sind für die bei Spulenvorrichtungen relevanten Messbereiche am Markt kostengünstig vorkonfektioniert erhältlich. Ihre Montage ist denkbar einfach und kann ohne weiteres an exponierter und gut zugänglicher Stelle am Schwenkarm des Spulenrahmens erfolgen. So kann die Wägezelle beispielsweise am Schwenkarm mittels entsprechender Schrauben festgeschraubt sein. Vorteilhaft ist die Biegebalken-Wägezelle an einer oberseitigen Montagefläche, d. h. an einer im Betrieb in Lotrichtung nach oben weisenden Seite, des Schwenkarms befestigt. Dadurch werden nur die resultierenden Kräfte, die orthogonal auf die Montageflächen (und die dazu parallel angeordnete funktionelle Messebene der Wägezelle) gerichtet sind, von der Wägezelle erfasst. Unerwünschte Scher- und Torsionskräfte, wie diese im Spulbetrieb am Schwenkarm angreifen können, bleiben dadurch messtechnisch unberücksichtigt.

[0012] Die vorgenannten Wägezellen sind darüber hinaus mit einer ausreichend großen Abtastrate (Sample Rate) am Markt verfügbar. Durch eine entsprechende Auswertung der von der Biegebalken-Wägezelle erhaltenen Messsignale können Störgrößen, wie beispielsweise unerwünschte Bauteilschwingungen der Spulvorrichtung, vereinfacht erkannt und bei der Regelung der Spulvorrichtung, insbesondere der jeweiligen Drehzahl der Spindel/Spulenhülse, d. h. der daraus resultierenden Fadenlaufgeschwindigkeit, während des Spulprozesses entsprechend berücksichtigt werden.

[0013] Die erfindungsgemäße Anordnung der Biegebalken-Wägezelle am Schwenkarm bietet weitere Vorteile. Zum einen muss der Schwenkarm aufgrund der mitunter großen Masse der Fadenwickel ohnehin ein großes Lastaufnahmevermögen aufweisen und dementsprechend massiv und stabil ausgeführt sein. Unerwünschten Schwingungen des Schwenkarms, die zu Störungen bei der Regelung der Anpresskraft führen könnten, kann dadurch bereits recht wirkungsvoll ohne einen zusätzlich erhöhten Materialaufwand, mithin ohne zusätzliche Mehrkosten, entgegengewirkt werden.

[0014] Die Biegebalken-Wägezelle ist nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung in den Schwenkarm integriert. Dadurch kann die Wägezelle gegenüber einer unerwünschten Beschädigung besonders zuverlässig geschützt werden. Nach der Erfindung steht die Biegebalken-Wägezelle dabei vorzugsweise an keiner Stelle in einer zur Längserstreckung des Schwenkarms radialen Richtung über die Außenkontur des (übrigen) Schwenkarms hervor. Dadurch kann ein Verletzungsrisiko auf Seiten einer Bedienperson der Spulvorrichtung minimiert werden. Darüber hinaus kann auf diese Weise ein einheitliches optisches Erscheinungsbild

des Schwenkarms erreicht werden.

[0015] Die Biegebalken-Wägezelle ist nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung als eine Mehrfach-Biegebalken-Wägezelle ausgeführt. Mehrfach-Biegebalken Wägezellen sind durch die Anordnung von zumeist zwei (Doppelbiegebalken) oder drei (Triple Beam) Biegebalken charakterisiert. Die Biegebalken sind bei dieser Bauform an der Einspannungs- und an der Lasteinleitungsseite jeweils durch starre Bauteile miteinander gekoppelt. Durch diese starre mechanische Koppelung der Biegebalken sind die Wägezellen wesentlich weniger empfindlich gegen Verschiebungen des Lasteinleitungspunktes als ein einfacher Biegebalken. Durch die S-förmige Verformung der Mehrfach-Biegebalken Wägezellen treten an den Oberflächen Zonen positiver und negativer Dehnung dicht beieinander auf, wodurch das Anbringen und Verschalten der eingesetzten Dehnungsmessstreifen weiter vereinfacht wird. Dies bietet eine nochmals verbesserte Messsicherheit und erlaubt einen störungsärmeren Betrieb der Spulvorrichtung.

[0016] Die Spindel kann erfindungsgemäß auch über zwei Schwenkarme relativ zur Stützwalze am Maschinenrahmen verschwenkbar angeordnet sein. Dadurch können eine besonders präzise Ausrichtung und Relativbewegung der Spindel sowie der daran gehaltenen Spindel zur Stützwalze gewährleistet werden. Die Qualität des erzeugten Fadenwickels kann dadurch reproduzierbar nochmals weiter verbessert werden. Die Schwenkarme müssen die Anpresskraft in diesem Fall nur jeweils zur Hälfte aufnehmen. Dementsprechend können die Schwenkarme jeweils mit einem geringeren Materialeinsatz realisiert werden oder aber Schwerlastanforderungen genügen.

[0017] Nach der Erfindung kann nur einer der beiden oder jeder der beiden Schwenkarme jeweils mit (zumindest) einer Biegebalken-Wägezelle, insbesondere einer vorstehend erläuterten Mehrfach-Biegebalken-Wägezelle, versehen sein. Die Wägezellen nehmen hier jeweils die Anpresskraft zur Hälfte bzw. den orthogonal zu ihrer Messebene (Montageebene) ausgerichteten Kraftvektor der hälftigen Anpresskraft auf.

[0018] Der Aktor ist nach der Erfindung bevorzugt ein Elektromotor. Elektromotoren sind am Markt kostengünstig und in geeigneter Konfiguration erhältlich. Der Elektromotor kann vorteilhaft als ein Schrittmotor ausgeführt sein.

[0019] Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Aktor mit dem Schwenkarm bzw. mit den Schwenkarmen der Spindel über ein Planspiralgetriebe verkoppelt. Dadurch kann der Aktor spielfrei bzw. im Wesentlichen spielfrei mit dem Schwenkarm bzw. den Schwenkarmen verkoppelt werden. Die Anpresskraft der Stützwalze am Fadenwickel kann dadurch während des Spulprozesses hochpräzise eingestellt und nachgeregelt werden. Selbst große Drehmomente können mittels des Planspiralgetriebes ohne weiteres übertragen werden. Planspiralgetriebe sind bei einfachem

konstruktivem Aufbau besonders kompakt und weisen die für Spulvorrichtungen wesentliche hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer auf. Sie können aufgrund Ihrer kompakten Bauweise zudem ohne Weiteres bei existierenden Spulvorrichtungen nachgerüstet werden. Damit das Planspiralgetriebe ein gewisses Maß an Elastizität aufweist, kann zumindest eines der Getriebe-
teile des Planspiralgetriebes aus einem zähelastischen Material, insbesondere einem Kunststoff, bestehen.

[0020] Ein Antriebsmotor oder Spindeltrieb für den rotierenden Antrieb der Spulenhülse ist im konstruktiv einfachsten Fall an einem Schwenkarm der Spindel montiert und gemeinsam mit diesem um die Schwenkachse des Spulenrahmens schwenkbar gelagert. Dadurch kann einerseits die Masse des Spulenrahmens derart vergrößert werden, dass während des Spulprozesses unerwünschten Schwingungen der mit dem Faden zu bewickelnden Spulenhülse entgegengewirkt wird. Andererseits kann der Motor als eine Ausgleichsmasse für die Spindel und die den Fadenwickel tragenden Spulenhülse genutzt werden. Die Anpresskraft kann dadurch vereinfacht geregelt werden.

[0021] Nach der Erfindung kann der Spulenrahmen mit einem zusätzlichen Vorspannelement, insbesondere in Form eines Federelements, versehen sein. Das Federelement kann insbesondere als eine Zug- oder Druckfeder ausgeführt sein. Derlei Federelemente sind mit einer geeigneten Parametrisierung am Markt kostengünstig verfügbar. Mittels des Vorspannelements kann eine spielfreie Getriebekopplung des Aktors und des Schwenkarms erreicht werden, was eine hochpräzise Regelung der Anpresskraft zwischen der Stützwalze und der Spulenhülse/dem Fadenwickel ermöglicht.

[0022] Darüber hinaus kann der Spulenrahmen auch mit einem Dämpfungselement versehen sein, um unerwünschten mechanischen Schwingungen entgegenzuwirken. Das Dämpfungselement kann beispielsweise eine KolbenZylindereinheit oder ein Elastomerbauteil umfassen.

[0023] Liegt der Fadenwickel im Spulbetrieb an der Stützwalze oberseitig in einer zum Lot axialen Richtung an, so wird mit zunehmendem Durchmesser des auf der Spulenhülse erzeugten Fadenwickels vorzugsweise auch das Spulengewicht (mithin das Gewicht des auf dem Spulenkörper aufgewickelten Fadens) bei der Regelung der Anpresskraft zwischen der Stützwalze und dem Fadenwickel berücksichtigt. Die Steuereinrichtung ist in diesem Fall dazu eingerichtet, insbesondere programmiert, während des Spulprozesses das Spulengewicht ermitteln und die Anpresskraft der Stützwalze gegen den Fadenwickel auf Grundlage des jeweiligen Spulengewichts zu regeln. So kann die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, insbesondere dazu programmiert sein, das jeweilige Spulengewicht anhand von Messdaten zu einer Aufspulllänge des auf der Spulenhülse aufgespul-
ten Fadens sowie dessen Feinheit zu berechnen. Es versteht sich, dass dazu Informationen zur Feinheit des aufzuspulenden Fadens in der Steuereinrichtung hinterlegt

sein müssen. Zur Messung der jeweiligen Aufspulllänge ist die Spulvorrichtung vorzugsweise mit einer entsprechenden Messsensorik versehen.

[0024] Nach der Erfindung kann die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, insbesondere programmiert sein, unerwünschte mechanische Schwingungen der Spindel anhand von Messdaten der vorstehend erläuterten Biegebalken-Wägezelle(n) zu detektieren und solchen mechanischen Schwingungen steuerungstechnisch, etwa durch ein Verringern einer jeweiligen Drehzahl der Spindel, entgegenzuwirken. Weist die Spulvorrichtung zusätzlich ein ansteuerbares, d.h. in seinen Dämpfungseigenschaften variabel einstellbares, Dämpfungselement für die Spindel bzw. den/die die Spindel tragenden Schwenkarme auf, so kann das Dämpfungselement alternativ oder ergänzend von der Steuereinrichtung angesteuert werden, um den mechanischen Schwingungen entgegenzuwirken. Die erfindungsgemäße Fadenverarbeitungsmaschine weist zumindest eine vorstehend erläuterte Spulvorrichtung und eine der Spulvorrichtung zugeordneten Changiereinheit auf, mittels derer der auf der Spulenhülse aufzuspulende Faden in Richtung der Spindelachse relativ zur Spulhalterung hin- und her bewegbar ist. Die Changiereinheit kann beispielsweise als Flügelrad-Changiereinheit oder auch als zugmittelbasierte Changiereinheit mit einem über ein Zugmittel hin- und herbewegbaren Fadenführer ausgeführt sein. Alternativ kann die Changiereinheit auch eine Nutentrommel umfassen, die bevorzugt durch die Stützwalze gebildet ist.

[0025] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

[0026] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Fadenverarbeitungsmaschine mit mehreren Spulstellen zum Aufspulen eines Fadens auf eine Spulenhülse, wobei jede Spulstelle eine Spulvorrichtung mit einer verschwenkbar gelagerten Spindel aufweist, die mittels einer Anpresskraftregelung mit einer vorgegebenen Anpresskraft an eine Stützwalze pressbar ist, in einer ausschnittsweisen perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 die Spulvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer freigestellten Seitenansicht;

Fig. 3 eine Spulvorrichtung, bei der ein Antriebsmotor für die Spindel auf einem Schwenkarm montiert ist, der die Spindel trägt, in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 4 ein bei den Spulvorrichtungen gemäß Fig. 1 bis 3 eingesetztes Planspiralgetriebe in einer

Seitenansicht (Fig. 4A) und in einer perspektivischen Ansicht (Fig. 4B);

Fig. 5 eine Spulvorrichtung mit Dämpfungselement für eine Fadenverarbeitungsmaschine gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht; und

Fig. 6 eine alternative Ausführungsform einer Spulvorrichtung für eine Fadenverarbeitungsmaschine gemäß Fig. 1, in einer Seitenansicht.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Fadenverarbeitungsmaschine 10 in einer ausschnittweisen perspektivischen Ansicht. Die Fadenverarbeitungsmaschine 10 weist einen Maschinenrahmen 12 auf, an dem mehrere Spulstellen 14 nebeneinander angeordnet sind. Die Spulstellen 14 weisen jeweils eine Spulvorrichtung 16 zum Aufspulen eines auf einer Vorlagespule 18 bereitgestellten Fadens 20 auf einer Spulenhülse 22 unter Bildung eines Fadenwickels 24 (=Wickelkörper) auf. Der der Spulenhülse 22 zulaufende Faden 20 ist über ein ortsfest am Maschinenrahmen 12 positioniertes Fadenleitwerk 26 einer Changiereinheit 28 zuführbar und durch diese in Richtung der Längsachse 30 der Spulenhülse 22 relativ zur Spulenhülse 22 über einen fix vorgegebenen oder variabel vorgebbaren Winkelbereich hin- und herbewegbar.

[0028] Die Changiereinheit 28 weist hier beispielhaft einen zugmittelgeführten Fadenführer 32 auf. Nach einem in der Zeichnung nicht näher wiedergegeben Ausführungsbeispiel kann die Changiereinheit 28 auch als eine Flügelrad-Changiereinheit 28 ausgeführt sein oder einen sogenannten Finger- oder Pendelfadenführer umfassen.

[0029] Die mit dem Faden 20 zu bewickelnde Spulenhülse 22 ist an einer motorisch antreibbaren Spindel 34 lösbar angeordnet und um ihre Längsachse 30 in Rotationsrichtung 36 rotierbar. Die Längsachse 30 der Spulenhülse 22 fällt mit der Spindel-Längsachse 38 der Spindel zusammen.

[0030] Am Maschinenrahmen 12 ist (in Lotrichtung) unterhalb der Spindel 34 eine Stützwalze 40 drehbar gelagert, deren Rotationsachse 42 parallel zur Spindel-Längsachse 38 der Spindel 34 und somit der Längsachse 30 Spulenhülse 22 verlaufend angeordnet ist. Gemäß Fig. 1 liegt die Stützwalze 40 an dem auf der Spulenhülse 22 erzeugten Fadenwickel 24 unmittelbar an. Der Faden 20 ist über einen Teilumfangswinkel um die Stützwalze 40 geführt und im Kontaktbereich der Stützwalze 40 und des Fadenwickels 24 an die Mantelfläche des Fadenwickels 24 anlegbar.

[0031] Die Spindel 34 ist am Maschinenrahmen 12 über einen Spulenrahmen 44 befestigt. Der Spulenrahmen 44 umfasst hier zwei Pendel- oder Schwenkarme 46, von denen in Fig. 1 aus Darstellungsgründen nur einer gezeigt ist. Die Schwenkarme 46 sind über eine an Lagerteilen 48 gelagerte Welle (nicht gezeigt) um eine mit 50 bezeichnete Schwenkachse relativ zur Stützwalze 40 in Pfeilrichtung 52 verschwenkbar. Der Fadenwickels

24 und die Stützwalze 40 werden durch eine Anpresskraft gegeneinander gepresst, die durch eine Schwenkbewegung der Spindel 34 relativ zur Stützwalze 40 variierbar ist. Die Spulvorrichtung 16 umfasst dazu eine Anpressdruck-Regeleinrichtung 54, die einen Aktor 56 zum Betätigen der Schwenkarme 46 umfasst. Der Aktor 56 ist hier durch einen Elektromotor gebildet. Zum Steuern des Elektromotors 54 dient eine Steuereinrichtung 58. Die Steuereinrichtung 58 umfasst zur Bestimmung des Istwerts der Anpresskraft des Fadenwickels 24 an der Stützwalze 40 eine Biegebalken-Wägezelle 60, die hier in Form einer Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60, ausgeführt ist. Die Spindel 34 ist einenends über die Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60 an einem der Schwenkarme 46 des Spulenrahmens 44 befestigt. Die Steuereinrichtung 58 kann dazu eingerichtet, insbesondere programmiert ist, während des Spulprozesses unerwünschte mechanische Schwingungen der Spindel 34 anhand von Messdaten der Biegebalken-Wägezelle 60 zu detektieren und solchen Schwingungen steuerungstechnisch, etwa durch ein Verringern einer Drehzahl der Spindel 34, entgegenzuwirken.

[0032] In Fig. 2 ist die Spulvorrichtung 16 der Fadenverarbeitungsmaschine 10 gemäß Fig. 1 in einer ausschnittweisen freigestellten Seitenansicht gezeigt. Die Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60 ist einenends an einem Schwenkarm 46 des Spulenrahmens 44 und anderenends an der rotatorisch antreibbaren Spindel 34 befestigt, hier beispielsweise festgeschraubt.

[0033] Die Stützwalze liegt entlang eines Auflagebereichs A an dem Wickelkörper an. Die Anpresskraft F_A des Wickelkörpers 24 gegen die Stützwalze 40 wird hier aufgrund der Zweifachlagerung der Spindel 34 jeweils hälftig in die beiden Schwenkarme 46 des Spulenrahmens 44 eingeleitet. Die Anpresskraft F_A ist dabei in Richtung einer mit 61 bezeichneten Achse orthogonal zur Spindel-Längsachse 38 sowie der Rotationsachse 42 der Anpresswalze 40 verlaufend ausgerichtet. In Fig. 2 ist die hälftige Anpresskraft F_A mit ihren beiden zueinander orthogonal ausgerichteten Kraftvektoren F_{A1} , F_{A2} dargestellt. Die Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60 kann nur eine zu ihrer Montage- oder Messebene orthogonal gerichtete Kraft, hier den Kraftvektor F_{A1} der hälftigen Anpresskraft F_A , aufnehmen. Die Steuereinrichtung 58 ist dazu programmiert, den tatsächlichen Istwert der (gesamten) Anpresskraft F_A auf Basis der jeweiligen Schwenkstellung der Spindel 34 um ihre Schwenkachse 50 relativ zur Stützwalze 40 sowie der durch die Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60 erhaltenen Messwerte der orthogonal zur Mess- bzw. Montageebene der Biegebalken-Wägezelle 60 gerichteten Kraftvektors F_{A1} der Anpresskraft F_A , zu ermitteln. Es versteht sich, dass die Biegebalken-Wägezelle dazu eine ausreichend große Abtastrate aufweisen muss. Zum Erfassen der jeweiligen Schwenkposition der Spindel 34 kann dabei ein mit 62 bezeichneter Positionssensor dienen. Die Steuereinrichtung 58 steuert den Elektromotor 56 auf Grundlage der von der Biegebalken-Wägezelle erhaltenen Messwerte

derart an, dass die Anpresskraft F_A des Fadenwickels 24 gegen die Stützwalze 40 auf einen jeweils vorgegebenen Sollwert der Anpresskraft F_A geregelt wird. Dieser Sollwert ist in der Steuereinrichtung 58 hinterlegt, insbesondere in einem Speichermittel (nicht gezeigt) der Steuereinrichtung 58 abgespeichert, und kann bei Bedarf an unterschiedliche Spulprozesse variabel angepasst werden. Die Steuereinrichtung 58 ist dazu eingerichtet, das jeweilige Gewicht der mit dem Faden bewickelten Spulenhülse 22, d. h. das jeweilige Spulengewicht, bei der Bestimmung des Istwerts der Anpresskraft F_A zu berücksichtigen. Das Spulengewicht kann von der Steuereinrichtung selbst anhand der Feinheit des jeweiligen Fadens und der auf der Spulenhülse jeweilig aufgespulten Fadenlänge auf einfache Weise bestimmt werden. Informationen zur Feinheit des aufzuspulenden Fadens sind vorzugsweise in der Steuereinrichtung 58 hinterlegt (abgespeichert). Die jeweilige Fadenlänge des auf der Spulenhülse 22 bereits aufgespulten Fadens 20 kann steuerungseitig in an sich bekannter Weise mittels einer geeigneten Sensoranordnung (nicht gezeigt), etwa des Fadenleitwerks 26 (Fig. 1), bestimmt werden.

[0034] In Fig. 3 ist ausschnittsweise ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spulvorrichtung 16 gezeigt. Die Spulvorrichtung 16 unterscheidet sich von dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen darin, dass ein Spindelantrieb 64 für die Spindel 34 auf dem Spulenrahmen 44, genauer auf einem der Schwenkarme 46 des Spulenrahmens 44 montiert ist. Der Spindelantrieb 64 kann über einen Treibriemen (in Fig. 3 nicht gezeigt), beispielsweise in Form eines Zahnriemens, mit der Spindel 34 verkoppelt sein. Zu beachten ist, dass der Spindelantrieb 64 mittels eines Montageelements 66 derart an dem Schwenkarm 46 befestigt ist, dass die Gewichtskraft des Antriebsmotors 64 bezogen auf die Schwenkachse 50 ein der Spindel 34 sowie der darauf angeordneten Spulenhülse 22 (mit Fadenwickel) entgegen gerichtetes Moment bewirkt. Die vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 genannte Welle 68 der Schwenkarme 46 ist in Fig. 3 gut zu erkennen.

[0035] Bei den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Spulvorrichtungen 16 ist der Aktor 56 der Schwenkarme 46 jeweils über ein Planspiralgetriebe mit der Drehwelle 68 der beiden Schwenkarme 46 gekoppelt. Bei den in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispielen ist das Planspiralgetriebe jeweils durch einen Getriebekasten 70 teilweise verdeckt. Das Planspiralgetriebe weist hier ein der Welle 68 drehfest angeordnetes Stirnrad 72 auf.

[0036] Die Fig. 4A und 4B zeigen den als Elektromotor ausgebildeten Aktor 56 mit dem Planspiralgetriebe 74 jeweils in einer freigestellten Ansicht. Das Stirnrad 72 weist eine Bogenverzahnung 76 auf, die in ein Planspiralrad 78 mit einem spiralförmigen Zahnverlauf 80 greift. Das Planspiralgetriebe 74 ermöglicht bei äußerst kompakter Bauform eine hohe Übersetzung und minimale Reibungsverluste. Dadurch kann eine für Spulprozesse ausreichend dynamische Regelung der Anpresskraft F_A (Fig. 2), durch die die Stützwalze 40 und der Fadenwickel

24 aneinandergespreßt werden, gewährleistet werden. Durch die spezielle Verzahnung ist die Kontaktfläche der beiden Getriebeteile vergrößert und deren Materialbelastung erheblich reduziert. Dadurch ist das Planspiralgetriebe 74 wartungsarm und weist eine für Fadenverarbeitungsmaschine 10 gewünschte Langlebigkeit auf. Zu beachten ist, dass sich das Getriebespiel durch ein axiales Verschieben des Planspiralrad 78 entlang seiner Drehachse 82, die hier mit der Motorwellenachse (nicht bezeichnet) zusammenfällt, einstellen oder auch gänzlich aufheben lässt. Dadurch kann eine äußerst präzise Regelung des Anpresskraft F_A (Fig. 2) realisiert werden. Für eine - begrenzte - Elastizität des Planspiralgetriebes 74 kann das Stirnrad 72 mit Bogenverzahnung beispielsweise aus einem zähelastischen Material, insbesondere einem Kunststoffmaterial, bestehen. Kleinere bzw. hochfrequente Schwingungen der Spindel 34, die während des Spulbetriebs nicht zu vermeiden sind, können so vom Planspiralgetriebe 74 schadfrei aufgenommen werden.

[0037] Die vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 gezeigten Spulvorrichtungen 16 können ein zusätzliches Vorspannelement 84 aufweisen. Dadurch kann eine maximale Spielaufhebung im Planspiralgetriebe realisiert werden. Das Vorspannelement 84 kann im konstruktiv einfachsten Fall als eine Zugfeder ausgeführt sein, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Die Zugfeder greift hier einenends an einem Radialarm 86 der Welle 68 und anderenends am Maschinenrahmen 12 an. Zusätzlich oder alternativ können die Spulvorrichtungen 16 ein in der Zeichnung nicht näher dargestelltes Dämpfungselement aufweisen, um unerwünschten Schwingungen der Spindel 34 während des Spulprozesses entgegenzuwirken. Das Dämpfungselement kann dabei insbesondere variabel einstellbar und vorteilhaft durch die Steuereinrichtung der Spulvorrichtung 16 ansteuerbar sein.

[0038] In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spulvorrichtung 16 gezeigt, wie diese bei einer Fadenverarbeitungsmaschine 10 gemäß Fig. 1 einsetzbar ist. Die Spulvorrichtung 16 unterscheidet sich von den vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 gezeigten Spulvorrichtungen 16 im Wesentlichen darin, dass ein Schwenkarm 46 des Spulenrahmens 44 über eine vom Elektromotor 56 rotatorisch antreibbare Gewindespindel 88 betätigbar ist. Die Gewindespindel 88 greift in eine nicht näher bezeichnete Gewindebohrung des Schwenkarms 46 ein.

[0039] Der Spulenrahmen 44 der Spulvorrichtungen 16 kann nach einem in der Zeichnung nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel auch nur einen Schwenkarm 46 aufweisen. Bei dieser Bauart nimmt die Doppel-Biegebalken-Wägezelle 60 mithin den orthogonalen Kraftvektor F_{A1} der gesamten Anpresskraft F_A der Stützwalze 40 gegen den Fadenwickel 24 auf.

Patentansprüche

1. Spulvorrichtung (16) zum Aufspulen eines Fadens (20) auf eine Spulenhülse (22) unter Bildung eines Fadenwickels (24), umfassend:

- eine Spindel (34) zum Haltern und rotierbaren Antreiben der Spulenhülse (22) um deren Längsachse (30);
- eine Stützwalze (40), die beim Aufspulen des Fadens (20) an der Umfangsfläche des Fadenwickels (24) anliegt, wobei die Spindel (34) mittels zumindest eines schwenkbar gelagerten Schwenkarms (46) relativ zur Stützwalze (40) verschwenkbar ist; und
- eine Anpresskraft-Regeleinrichtung (54)

o mit einem Aktor (56) zum Betätigen des Schwenkarms (46) und

o mit einer Steuereinrichtung (58) zum Ansteuern des Aktors (56); **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft-Regeleinrichtung (54) eine

dem Schwenkarm (46) zugeordnete Biegebalken-Wägezelle (60) zum Bestimmen eines jeweiligen Istwerts der Anpresskraft F_A aufweist, durch die der Fadenwickel (24) und die Stützwalze (40) aneinanderge-
drückt werden und anhand dessen die Anpresskraft F_A mittels der Steuereinrichtung (58) durch ein entsprechendes Ansteuern des Aktors (56) auf einen vorgegebenen Sollwert regelbar ist.

2. Spulvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegebalken-Wägezelle (60) als eine Doppelbiegebalken-Wägezelle ausgeführt ist.

3. Spulvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegebalken-Wägezelle (60) derart in den Schwenkarm (46) integriert ist, dass diese und an keiner Stelle über die Außenkontur des Schwenkarms (46) seitlich hervorsteht.

4. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (34) über zwei schwenkbar gelagerte Schwenkarme (46) relativ zur Stützwalze (40) verschwenkbar ist.

5. Spulvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der beiden Schwenkarme (46) jeweils mit einer Biegebalken-Wägezelle versehen ist.

6. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der

Aktor (56) ein Elektromotor ist.

7. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktor (56) über ein Planspiralgetriebe (74) mit dem Schwenkarm (46) verkoppelt ist.

8. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spindelantrieb (64) der Spindel (34) am Schwenkarm (46) montiert und gemeinsam mit diesem um die Schwenkachse (50) schwenkbar ist.

9. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (34) mit einem Dämpfungselement und/oder mit einem Vorspannelement (84), bevorzugt in Form einer Zug- oder Druckfeder, versehen ist.

10. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (58) dazu eingerichtet, insbesondere programmiert, ist, während des Aufspulprozesses das Spulengewicht zu ermitteln und bei der Regelung der Anpresskraft F_A zu berücksichtigen.

11. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (58) dazu ausgebildet, insbesondere programmiert ist, das jeweilige Spulengewicht anhand von Messdaten zu einer Aufspullänge des auf der Spulenhülse (22) aufgespulten Fadens (20) sowie anhand dessen Feinheit zu berechnen.

12. Spulvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (58) dazu eingerichtet, insbesondere programmiert ist, unerwünschte mechanische Schwingungen der Spindel (34) anhand von Messdaten der Biegebalken-Wägezelle (60) zu detektieren und solchen Schwingungen steuerungstechnisch, etwa durch ein Verringern einer Drehzahl der Spindel (34), entgegenzuwirken.

13. Fadenverarbeitungsmaschine (10) mit zumindest einer Spulvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit einer der Spulvorrichtung (16) zugeordneten Changiereinheit (28), mittels derer der auf der Spulenhülse (22) aufzuspulende Faden (20) in Richtung der Spindellängsachse (38) hin- und her bewegbar ist.

Claims

1. A winding device (16) for winding a yarn (20) onto a package tube (22) in order to form a yarn winding package (24), comprising:

- a spindle (34) for holding and rotationally driving the package tube (22) about its longitudinal axis (30);
- a support roller (40) that abuts against the peripheral surface of the yarn winding package (24) during winding of the yarn (20), wherein the spindle (34) is pivotable relative to the support roller (40) by means of at least one pivotably mounted swivel arm (46); and
- contact-force control device (54)

- with an actuator (56) for actuating the swivel arm (46) and
- with a control device (58) for controlling the actuator (56);

characterized in that the contact-force control device (54) is provided with a bending beam load cell (60) that is associated with the swivel arm (46) for determining a respective actual value of the contact force F_A with which the yarn package (24) and the support roller (40) are pressed against one another and by means of which the contact force F_A can be regulated to a predetermined target value by means of the control device (58) through appropriate controlling of the actuator (58).

2. The winding device as set forth in claim 1, **characterized in that** the bending beam load cell (60) is embodied as a dual bending beam load cell.
3. The winding device as set forth in claim 1 or 2, **characterized in that** the bending beam load cell (60) is integrated into the swivel arm (46) in such a way that it does not extend laterally over the outer contour of the swivel arm (46) at any point.
4. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the spindle (34) can be swiveled relative to the support roller (40) by means of two pivotably mounted swivel arms (46).
5. The winding device as set forth in claim 4, **characterized in that** each of the two swivel arms (46) is provided with a bending beam load cell.
6. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the actuator (56) is an electric motor.
7. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the actuator (56) is coupled with the swivel arm (46) by means of a planar spiral gear (74).
8. The winding device as set forth in any one of the

preceding claims, **characterized in that** a spindle drive (64) of the spindle (34) is mounted on the swivel arm (46) and can be swiveled together therewith about the swivel axis (50).

9. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the spindle (34) is provided with a damping element and/or with a biasing element (84), preferably in the form of a tension or compression spring.
10. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (58) is set up, particularly programmed, to determine the package weight during the winding process and to take same into account in the regulation of the contact force F_A .
11. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (58) is designed, particularly programmed, to calculate the respective package weight on the basis of measured data for a wound length of the yarn (20) wound onto the package tube (22) and on the basis of the fineness thereof.
12. The winding device as set forth in any one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (58) can be set up, particularly programmed, to detect undesired mechanical oscillations of the spindle (34) on the basis of measured data of the bending beam load cell (60) and to counteract such oscillations by means of control technology, for example by reducing a rotational speed of the spindle (34).
13. A yarn processing machine (10) with at least one winding device (16) as set forth in any one of the preceding claims and with a traversing unit (28) that is associated with the winding device (16) by means of which the yarn (20) to be wound on the package tube (22) can be moved back and forth in the direction of the spindle axis (38).

Revendications

1. Dispositif d'enroulement (16) permettant d'enrouler un fil (20) sur une douille de canette (22) pour former un enroulement de fil (24), comprenant :
 - une broche (34) permettant de supporter et d'entraîner en rotation la douille de canette (22) autour de son axe longitudinal (30) ;
 - un cylindre d'appui (40) qui s'appuie contre la surface circonférentielle de l'enroulement de fil (24) lors de l'enroulement du fil (20), la broche (34) pouvant pivoter par rapport au

cylindre d'appui (40) au moyen d'au moins un bras pivotant (46) monté de manière à pouvoir pivoter ; et
- un dispositif de réglage de force d'appui (54)

- comportant un actionneur (56) permettant d'actionner le bras pivotant (46) et
- comportant un dispositif de commande (58) permettant de commander l'actionneur (56) ;

caractérisé en ce que le dispositif de réglage de force d'appui (54) présente une cellule de pesée à barre flexible (60) associée au bras pivotant (46) pour déterminer une valeur réelle respective de la force d'appui F_A , au moyen de laquelle force d'appui l'enroulement de fil (24) et le cylindre d'appui (40) sont pressés l'un contre l'autre et sur la base de laquelle valeur réelle la force d'appui F_A peut être réglée à une valeur de consigne prédéterminée au moyen du dispositif de commande (58) par une commande correspondante de l'actionneur (56).

2. Dispositif d'enroulement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cellule de pesée à barre flexible (60) est réalisée sous la forme d'une cellule de pesée à double barre flexible. 25
3. Dispositif d'enroulement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la cellule de pesée à barre flexible (60) est intégrée dans le bras pivotant (46) de telle sorte qu'elle ne fait saillie latéralement en aucun point sur le contour extérieur du bras pivotant (46). 30
4. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la broche (34) peut pivoter par rapport au cylindre d'appui (40) par l'intermédiaire de deux bras pivotants (46) montés de manière à pouvoir pivoter. 40
5. Dispositif d'enroulement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chacun des deux bras pivotants (46) est pourvu respectivement d'une cellule de pesée à barre flexible. 45
6. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur (56) est un moteur électrique. 50
7. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur (56) est couplé au bras pivotant (46) par l'intermédiaire d'un engrenage à enroulement planispiralé (74). 55
8. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce qu'un** entraînement à broche (64) de la broche (34) est monté sur le bras pivotant (46) et peut pivoter avec celui-ci autour de l'axe de pivotement (50).

9. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la broche (34) est pourvue d'un élément d'amortissement et/ou d'un élément de précontrainte (84), de préférence sous la forme d'un ressort de traction ou de compression.
10. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (58) est configuré, en particulier programmé, pour déterminer le poids de canette pendant le processus d'enroulement et pour en tenir compte lors du réglage de la force d'appui F_A .
11. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (58) est configuré, en particulier programmé, pour calculer le poids de canette respectif sur la base de données de mesure concernant une longueur d'enroulement du fil (20) enroulé sur la douille de canette (22) et en fonction de sa finesse.
12. Dispositif d'enroulement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (58) est configuré, en particulier programmé, pour détecter des vibrations mécaniques indésirables de la broche (34) à l'aide de données de mesure de la cellule de pesée à barre flexible (60) et pour agir contre lesdites vibrations par une technique de commande, par exemple en réduisant la vitesse de rotation de la broche (34).
13. Machine de traitement de fil (10) comportant au moins un dispositif d'enroulement (16) selon l'une des revendications précédentes et comportant une unité de déplacement (28) associée au dispositif d'enroulement (16), au moyen de laquelle le fil (20) à enrouler sur la douille de canette (22) peut être déplacé d'avant en arrière dans la direction de l'axe longitudinal de broche (38).

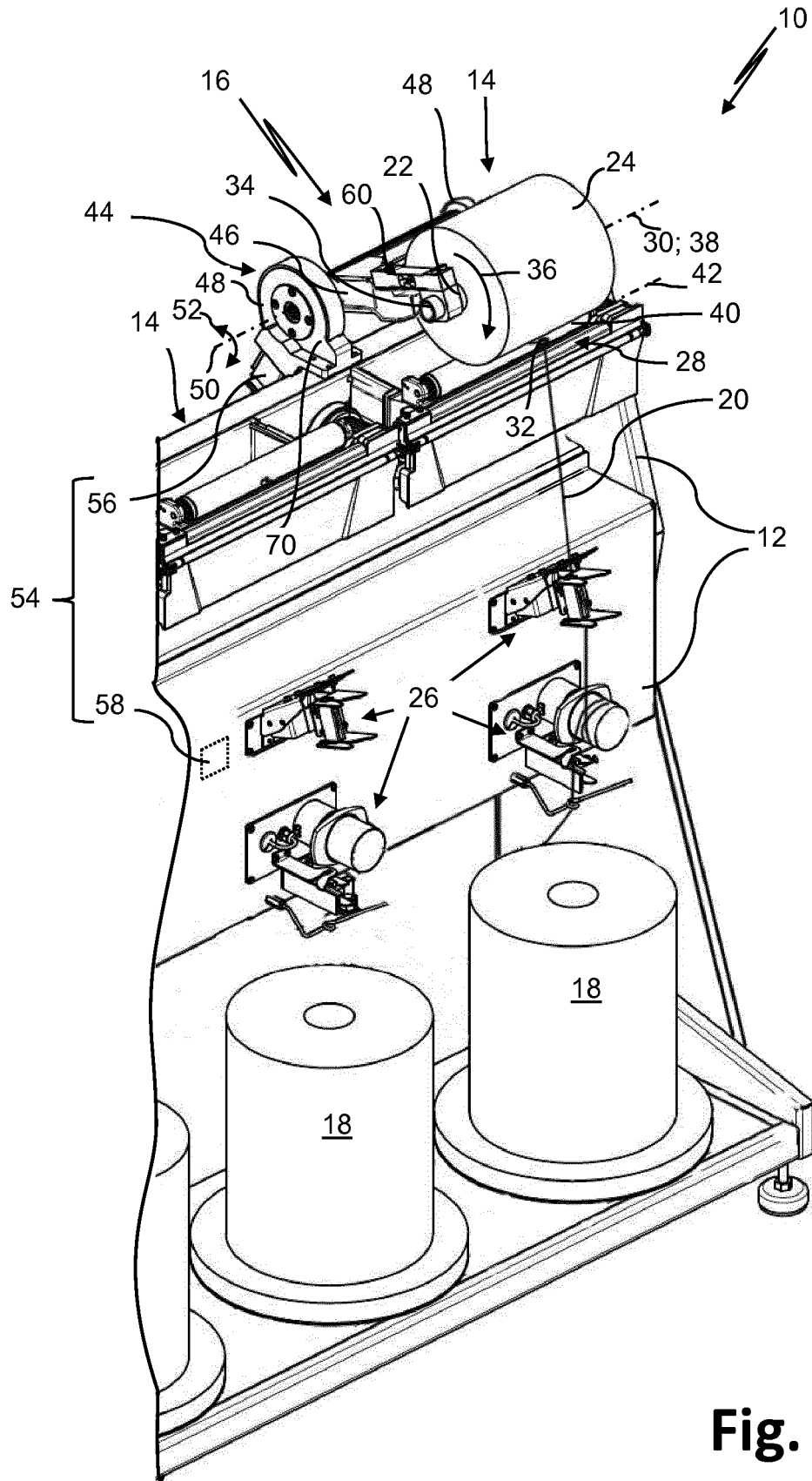


Fig. 1

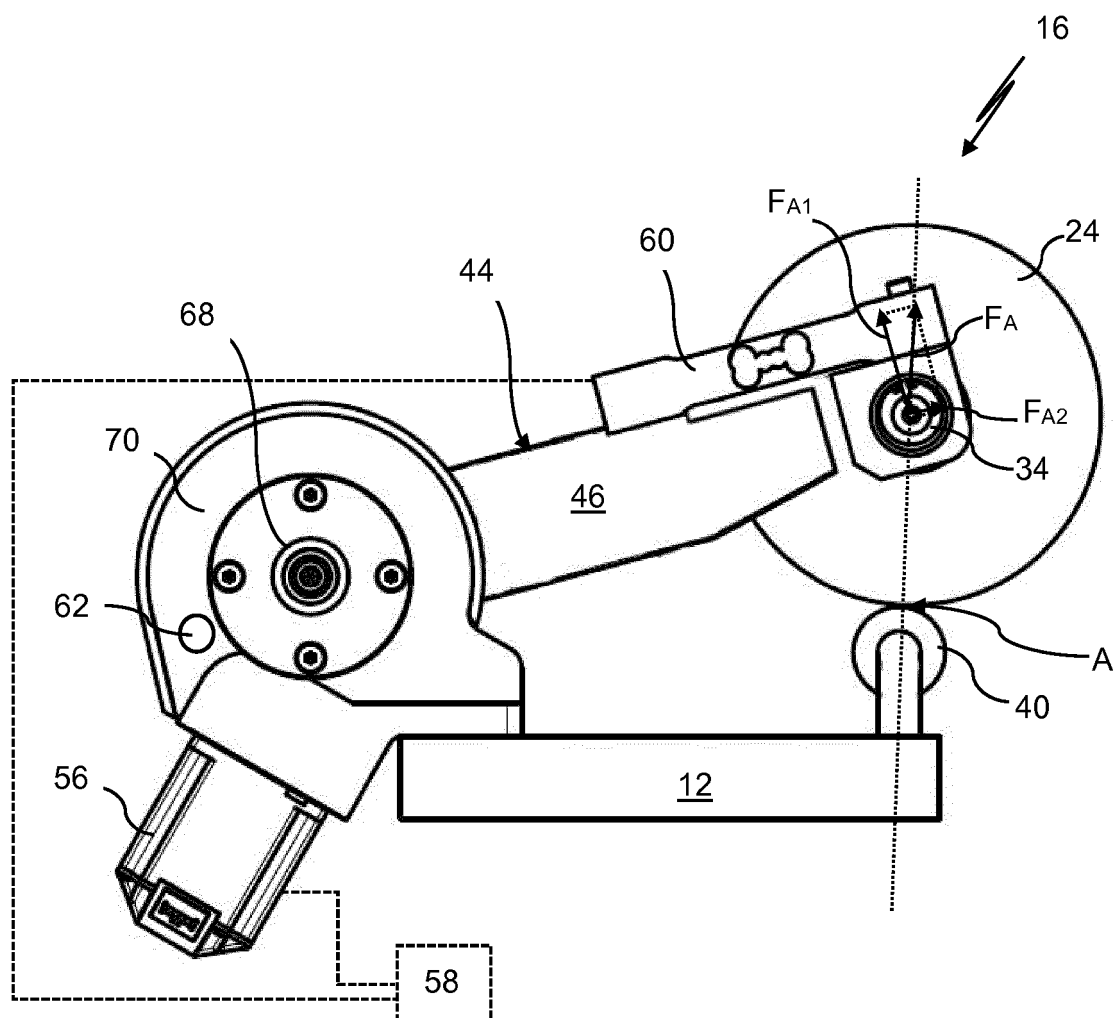


Fig. 2

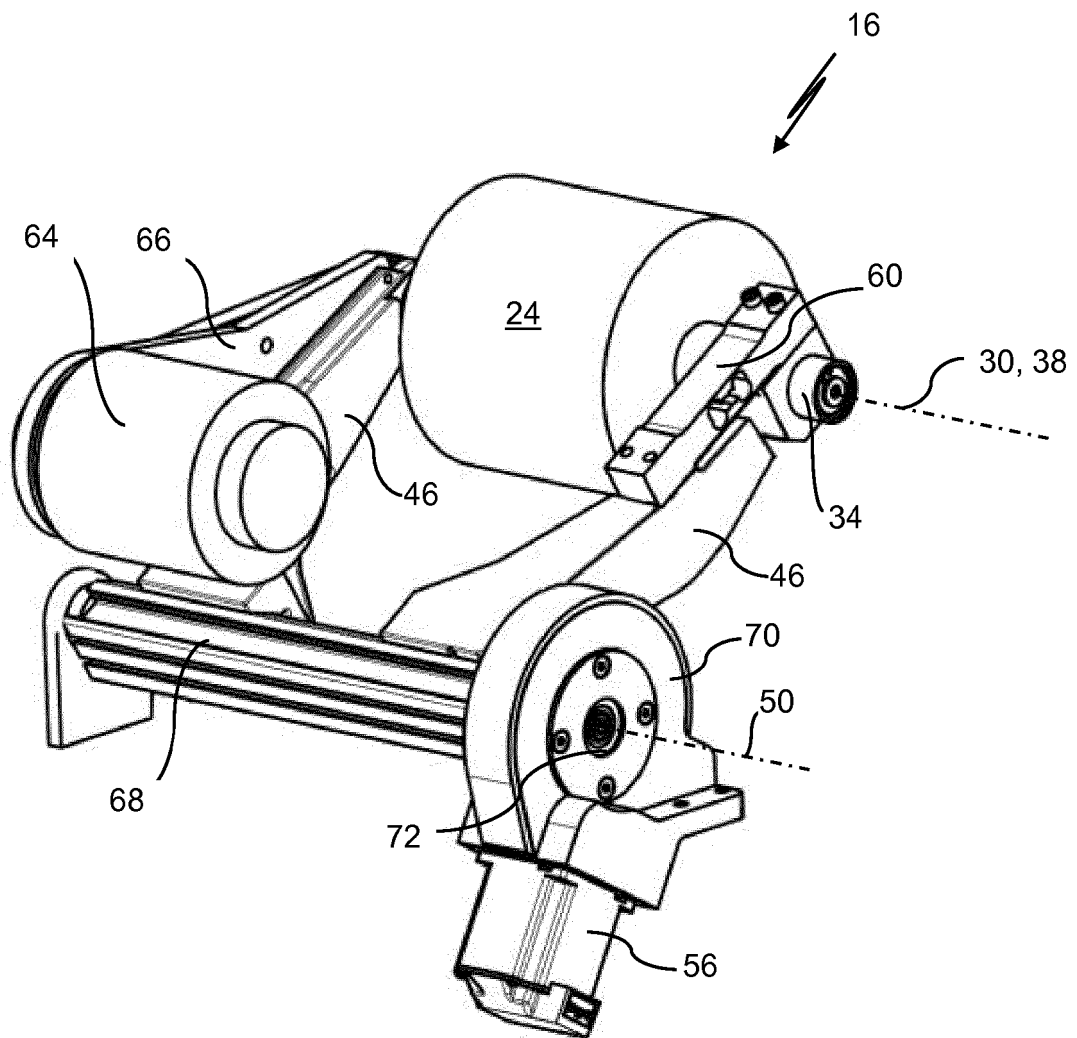


Fig. 3

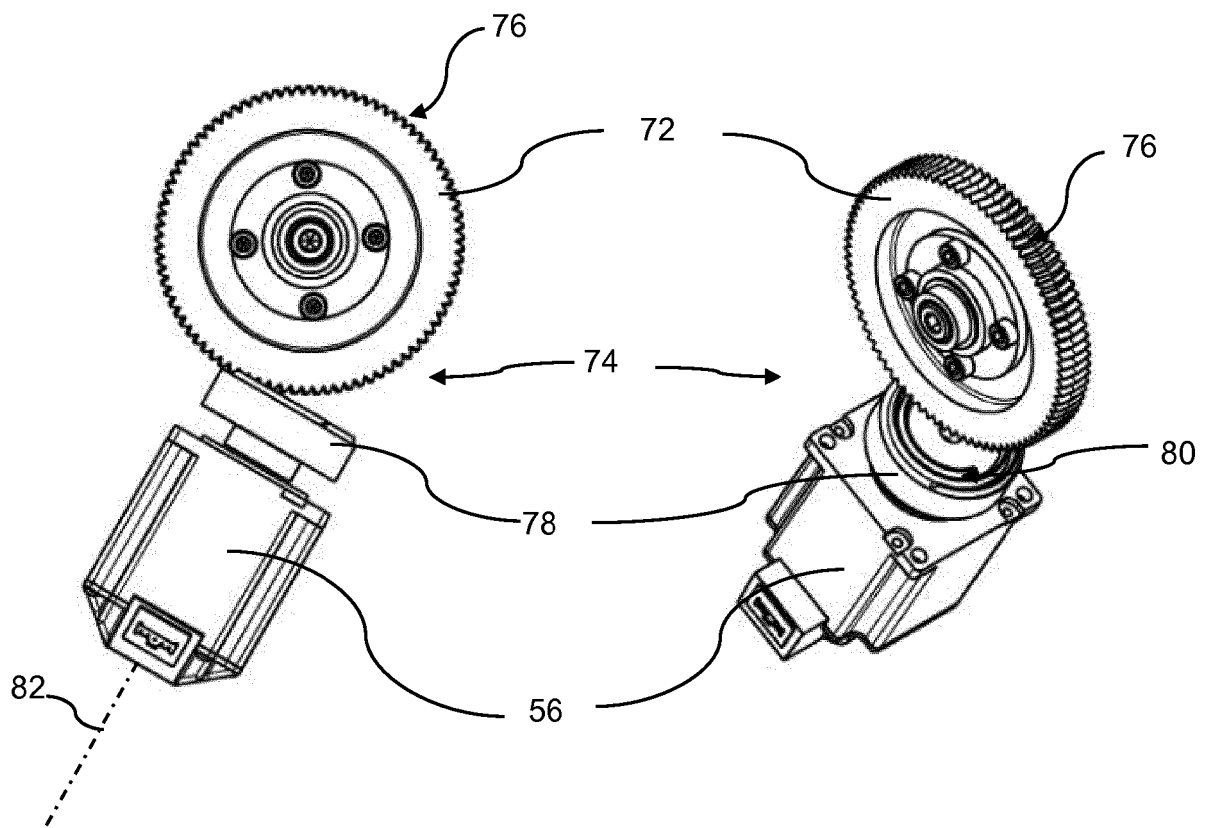


Fig. 4A

Fig. 4B

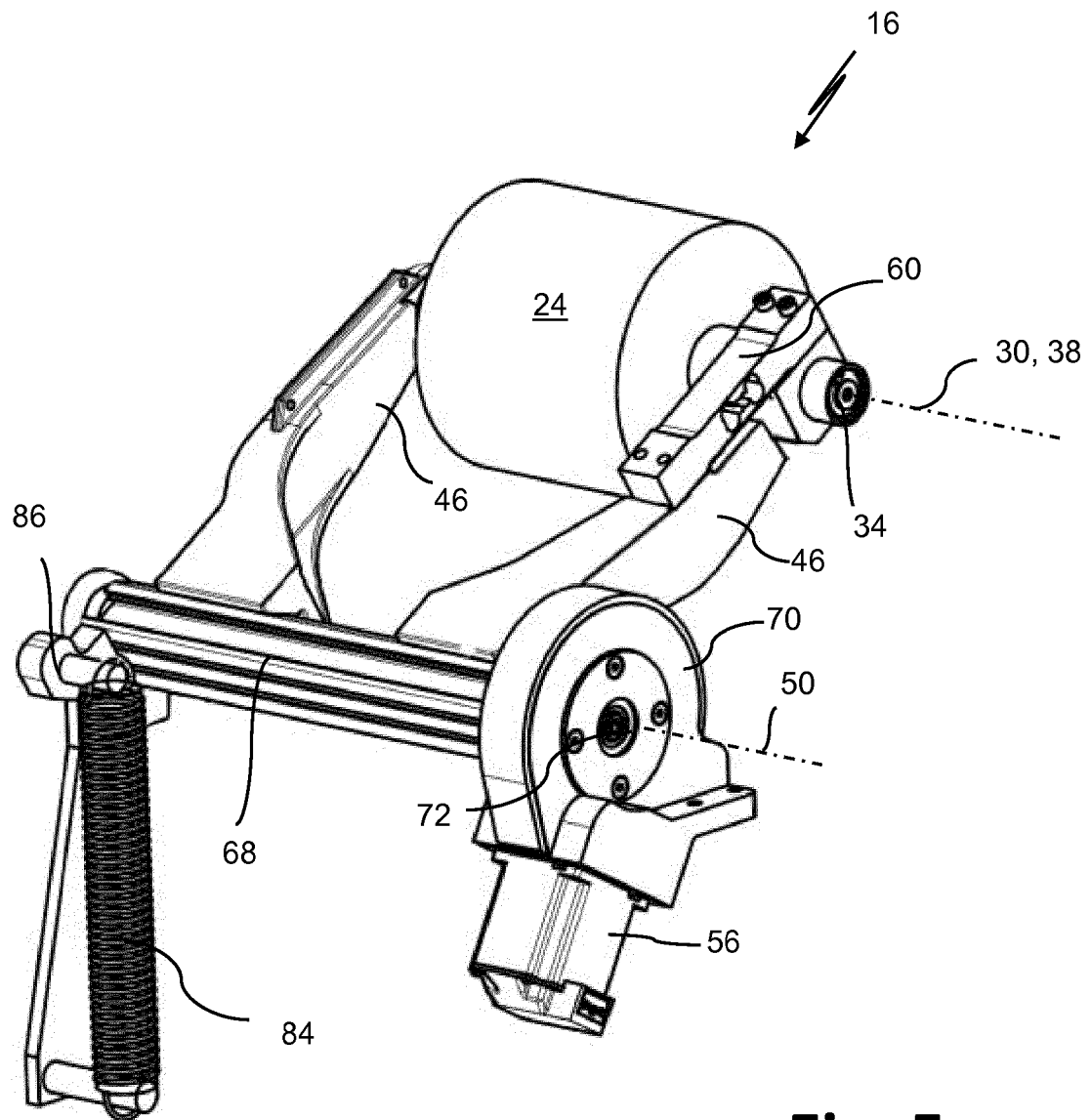


Fig. 5

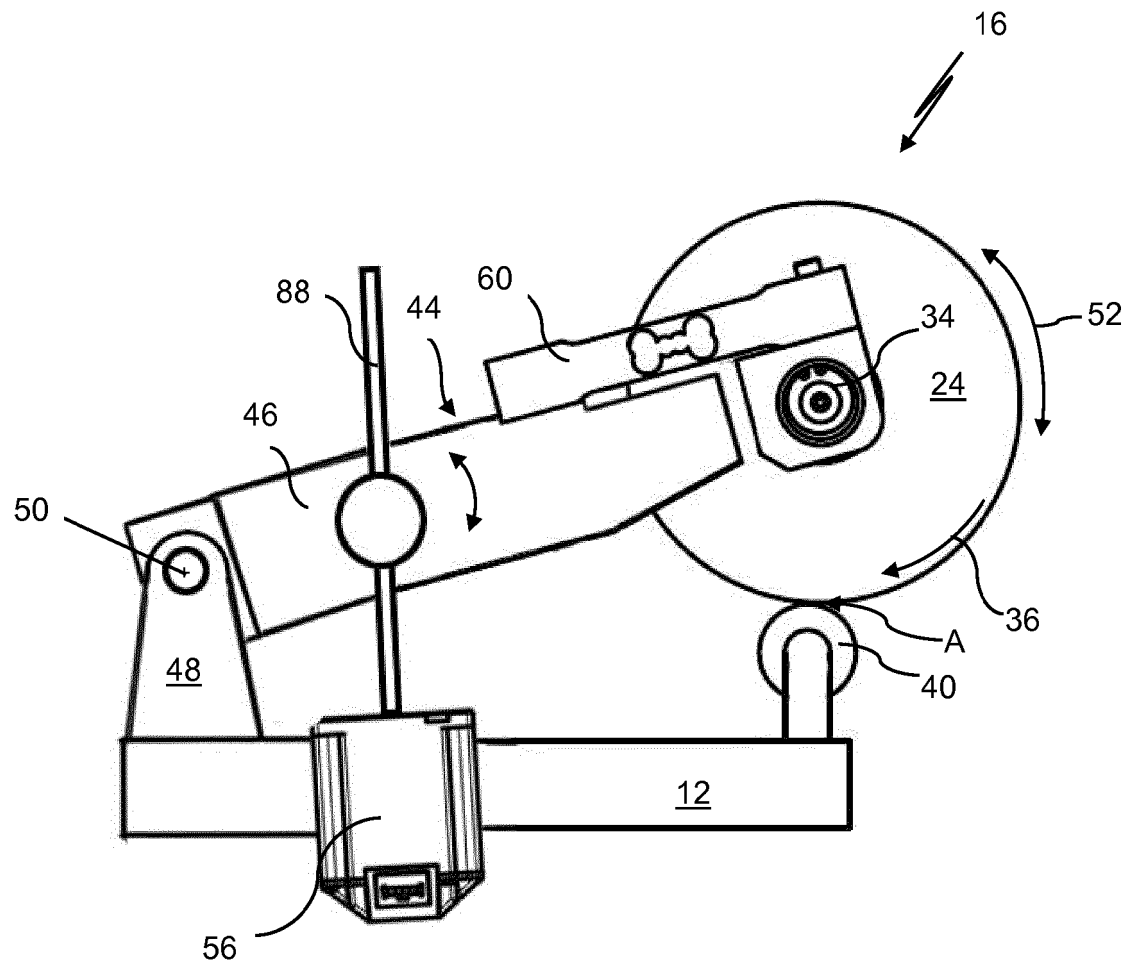


Fig. 6

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

- EP 0351672 A1 [0007]