



(11) **EP 3 241 793 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **12.09.2018 Patentblatt 2018/37** (51) Int Cl.: **B65H 54/28<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **16167954.3**

(22) Anmeldetag: **02.05.2016**

(54) **FLÜGELRAD-FADENVERLEGEVORRICHTUNG SOWIE SPULMASCHINE MIT HUBWEITENVERSTELLUNG UND ADAPTIVER FADENFÜHRUNGSEINHEIT**

TRAVERSE DEVICE WITH ROTATING WINGS AND WINDING MACHINE WITH STROKE ADJUSTING MEANS AND ADAPTIVE THREAD GUIDING UNIT

DISPOSITIF DE VA-ET-VIENT AVEC DES AILES ROTATIVES ET BOBINEUSE AVEC REGLAGE DE COURSE ET UNITE GUIDE-FIL ADAPTATIVE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.11.2017 Patentblatt 2017/45**

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

(72) Erfinder:  
• **Christe, Marcel CH-8630 Rüti (CH)**

• **Hofer, Claudio CH-8805 Richterswil (CH)**

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB Gropiusplatz 10 70563 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-98/16457 WO-A1-2015/007339**  
**DE-A1- 3 345 237 DE-A1- 3 833 085**  
**DE-U1- 8 513 881 DE-U1- 29 620 149**

**EP 3 241 793 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]** In der textilen Produktion werden Garne bzw. Fäden für ihre Verwendung in Webereien bzw. Stricke-  
reien üblicherweise auf einem Träger, einer sogenann-  
ten Garnhülse, aufgewickelt bzw. aufgespult. Bei diesem  
Spulprozess werden in der Regel Spulmaschinen mit einer  
Vielzahl von Spulstellen eingesetzt, bei denen der  
aufzuspulende Faden jeweils mittels einer Changier-  
oder Fadenverlegevorrichtung mit hoher Frequenz ge-  
genüber der um ihre Längsachse rotierenden Garnhülse  
in axialer Richtung hin- und herbewegt wird.

**[0002]** Eine Bauart der Fadenverlegevorrichtungen  
wird als Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung bezeichnet,  
die sich in der Praxis nicht zuletzt aufgrund ihres einfa-  
chen konstruktiven Aufbaus und ihrer Zuverlässigkeit be-  
währt hat. Diese Fadenverlegevorrichtungen zeichnen  
sich durch zwei gegensinnig rotierbare Flügelräder aus.  
Die Flügelräder weisen üblicherweise jeweils zwei oder  
drei Flügel auf, die sich von der Drehachse des jeweiligen  
Flügelrads in radialer Richtung wegerstrecken. Der auf  
der Garnhülse aufzuspulende Faden ist während des  
Spulprozesses im ständigen Wechsel an den Flügeln des  
einen und des anderen Flügelrads geführt und wird da-  
durch im Sinne einer Changierbewegung gegenüber der  
Spule in Richtung deren Längsachse in schneller Folge  
hin- und herbewegt.

**[0003]** Während des Spulprozesses muss der Faden  
an der Fadenführungskontur einer Führungseinrichtung  
geführt werden. Die Fadenführung ist zumeist als eine  
sogenannte Bogenscheibe ausgeführt. Die Flügel der  
Flügelräder treten während des Spulprozesses aus der  
Fadenführungskontur hervor und treten im Bereich von  
Eintauchpunkten wieder in die Fadenführungskontur ein.  
Eine Fadenübergabe zwischen den Flügelrädern sowie  
eine daraus folgende Hubumkehr der Changierbewe-  
gung des Fadens erfolgt dabei jeweils ungefähr im Be-  
reich der Eintauchpunkte der Flügel der Flügelräder. Die-  
se Fadenübergabepunkte fallen in orthogonaler Rich-  
tung zur Längsachse der Garnhülse mit den Umkehr-  
punkten der Changierbewegung des Fadens zusam-  
men.

**[0004]** In der Regel wird ein geeigneter Radius der Fa-  
denführungskontur einerseits auf Grundlage von fix vor-  
gegebenen Übergabepunkten des Fadens von einem  
Flügelrad zum anderen sowie der Kreuzungswinkel zwi-  
schen der Kreistangente der Führungskontur und dem  
Rotorkreis des im jeweiligen Übergabepunkt (=Umkehr-  
punkt der Changierbewegung des Fadens) hinter die  
Führungskontur der Bogenplatte abtauchenden Flügel-  
rads bestimmt. Der vorgenannte Kreuzungswinkel muss  
dabei zumindest  $1^\circ$  bis  $2^\circ$  betragen, um eine örtlich hin-  
reichend präzise und zudem reproduzierbare Fadenü-  
bergabe zu gewährleisten. Dies ist dann der Fall, wenn  
der Radius der Führungskontur größer gewählt ist, als  
der Radius des jeweiligen Rotationskreises der beiden  
Flügelräder. Andererseits wird die Form der Fadenfüh-  
rungskontur unter Berücksichtigung des sogenannten

Fadendreiecks gewählt. Unter dem erwähnten Fadend-  
reieck versteht man im Wesentlichen den Umstand, dass  
die Fadenlänge zwischen einem zentralen Zuführpunkt  
des Fadens und der Garnhülse an den Umkehrpunkten  
der Changierbewegung des Fadens am größten und in  
der Mitte zwischen diesen Umkehrpunkten am kleinsten  
ist. Darüber hinaus muss auch der Winkel zwischen der  
Flügelradführungskante der einzelnen Flügel beider Flü-  
gelräder und der Tangente des Radius der Führungs-  
kontur beachtet werden. Dieser Winkel darf nicht zu klein  
gewählt werden, weil das aufzuspulende Garn (=Faden)  
andernfalls im Bereich der Übergabepunkte zwischen  
der Fadenführungskontur und dem den Faden führenden  
Flügel des jeweiligen Flügelrads geklemmt werden kann.  
Dies kann schlimmstenfalls zu einem Fadenbruch füh-  
ren.

**[0005]** Zwischenzeitlich existieren Flügelrad-Faden-  
verlegevorrichtungen, bei denen der Faden mit einer va-  
riablen Hubweite gegenüber der Garnhülse hin- und her-  
bewegt werden kann. Mit anderen Worten kann die axiale  
Position der Umkehrpunkte der Changierbewegung des  
Fadens relativ zur Garnhülse variiert werden. Dadurch  
können die Fäden einerseits auf unterschiedlichen Garn-  
spulen aufgespult werden. Andererseits können Garn-  
bzw. Fadenwickel mit Seitenflanken erzeugt werden, die  
gewölbt bzw. zur Längsachse der Garnhülse schräg ver-  
laufend ausgerichtet sind. Eine derartige Flügelrad-Fa-  
denverlegevorrichtung ist beispielsweise aus der WO  
2015 007 339 A1 bekannt geworden. Die bekannte Flü-  
gelrad-Fadenverlegevorrichtung ist allerdings für eine  
definierte Standard-Hubweite (Grund-Hubweite) ausge-  
legt und dementsprechend justiert. Bei einer von der  
Standard-Hubweite stärker abweichenden Hubweite  
kann der Faden deshalb in den kritischen Umkehrpunk-  
ten der Changierbewegung nicht immer mit der erforder-  
lichen Präzision an der Fadenführungskontur entlangge-  
führt werden. Dies kann zu Störungen des Spulprozes-  
ses bzw. des jeweiligen Wickelmusters des auf der Garn-  
hülse aufzuwickelnden Fadens führen.

**[0006]** Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, eine  
Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung sowie eine Spulma-  
schine anzugeben, bei denen der auf der Garnhülse auf-  
zuwickelnde Faden, d. h. das Garn, selbst bei einer va-  
riablen Hubweite der Changierbewegung des Fadens in  
den Umkehrpunkten der Changierbewegung mit hoher  
Präzision geführt werden kann.

**[0007]** Die die Fadenverlegevorrichtung betreffende  
Aufgabe wird durch eine Fadenverlegevorrichtung mit  
den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Die  
erfindungsgemäße Spulmaschine weist die in Anspruch  
10 angegebenen Merkmale auf. Bevorzugte Weiterbil-  
dungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteran-  
sprüche sowie der Beschreibung.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Flügelrad-Fadenverle-  
gevorrichtung dient dem Aufspulen eines Fadens bzw.  
Garns auf einer Garnhülse, die um ihre Längsachse ro-  
tierbar ist. Die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung um-  
fasst dabei zwei Flügelräder, die um ihre jeweilige Dreh-

achse gegenläufig antreibbar sind, um den aufzuspulenden Faden mittels einer Changierbewegung in Richtung der Längsachse der Garnhülse zwischen zwei Umkehrpunkten gegenüber der Garnhülse hin- und herzubewegen. Die Flügelräder können dabei in an sich bekannter Weise jeweils ein, zwei, drei oder auch mehr Flügel aufweisen, die sich von der Drehachse des jeweiligen Flügelrads in radialer Richtung wegerstrecken. Eine Führungseinrichtung mit einer (konvex) bogenförmigen Fadenführungskontur dient der Führung des von den Flügelrädern hin- und herbewegten Fadens. Die Führung des Fadens an der Fadenführungskontur ist für ein präzises Wickelmuster des auf der Garnhülse aufzuspulenden Fadens bzw. Garns, insbesondere im Bereich der Umkehrpunkte der Changierbewegung des Fadens, unerlässlich. Die Führungseinrichtung kann dabei beispielsweise in Form einer sogenannten Bogenplatte oder als ein bogenförmiger Draht oder dergl. ausgeführt sein. Die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung weist erfindungsgemäß eine Verstelleinrichtung auf, mittels derer eine Hubweite der Changierbewegung des Fadens verstellbar bzw. einstellbar ist. Dadurch weist die Fadenverlegevorrichtung eine verbesserte Einsatzbreite auf. So können Fäden auf unterschiedlichen Garnhülsen aufgespult werden bzw. Fadenwickel mit gewölbten oder mit zur Längsachse der Garnhülse schräggestellten Seitenflanken auf einer Garnhülse erzeugt werden. Erfindungsgemäß sind die beiden Drehachsen der Flügelräder und die Führungseinrichtung mittels der Verstelleinrichtung, vorzugsweise gemeinsam, längs einer Verstellachse derart gleichgerichtet (gleichsinnig) verstellbar bzw. bewegbar, dass eine jeweilige Verstellstrecke  $V_F$  der Führungseinrichtung und eine dazu jeweils korrespondierende Verstellstrecke  $V_D$  der Drehachsen längs der Verstellachse stets in einem fix proportionalen Verhältnis  $m$  zueinander stehen, das derart gewählt ist, dass der Faden während eines Spulprozesses unabhängig von der jeweilig vorgegebenen Hubweite der Changierbewegung im Bereich der Umkehrpunkte der Changierbewegung des Fadens in einer zu den Drehachsen der Flügelräder parallelen oder im Wesentlichen parallelen Richtung an der Fadenführungskontur der Führungseinrichtung entlanggeführt ist. Dadurch kann ein qualitativ besonders hochwertiges Wickelmuster mit scharf (präzise) definierten Seitenrändern unabhängig von der jeweils gewählten Hubbreite der Changierbewegung des Fadens reproduzierbar erzeugt werden. Die Fadenführungskontur wird somit bei einer Hubweitenverstellung gemeinsam mit den Drehachsen der Flügelräder in Richtung der Verstellachse dynamisch mitgeführt. Eine Verstellung der Hubweite der Changierbewegung bedingt mithin immer eine Relativverstellung der Drehachsen der beiden Flügelräder und der Fadenführungskontur der Führungseinrichtung zueinander. Bei einer Vergrößerung der Hubweite der Changierbewegung des Fadens wandern die Fadenübergabepunkte des Fadens von einem Flügelrad zum anderen entlang der bogenförmigen Fadenführungskontur der Führungseinrichtung nach außen. Dementspre-

chend wandern die Umkehrpunkte der Changierbewegung in Richtung der Längsachse der Garnhülse auseinander. Durch das gleichsinnige Verstellen der Fadenführungskontur in Richtung der Verstellachse kann dabei eine Positionsänderung der Fadenübergabepunkte in Richtung der Verstellachse, d. h. eine Höhenänderung der Fadenübergabepunkte gegenüber der Längsachse der Garnspule, die dem gewölbten Verlauf der Fadenführungskontur geschuldet ist, kompensiert bzw. nahezu kompensiert werden. Dies gilt in entsprechender Weise auch für den Fall einer Verkleinerung der Hubweite der Changierbewegung. Insgesamt kann dadurch sichergestellt werden, dass der aufzuspulende Faden der Garnspule bzw. einer an der Garnspule anliegenden Stützwalze in den Umkehrpunkten der Changierbewegung unabhängig von der jeweilig eingestellten Hubweite der Changierbewegung des Fadens stets unter einem gleichbleibenden Winkel relativ zur Längsachse der Garnspule und mithin in einem unveränderten (Erst-)Kontaktbereich mit dem jeweiligen Bauteil zugeführt wird. Unerwünschten Störungen des Wickelmusters des Fadens, wie diese im Bereich der Umkehrpunkte der Changierbewegung beispielsweise durch einen zu frühen Kontakt des Fadens mit der Garnspule bzw. des darauf angeordneten Fadenwickels auftreten können, kann dadurch entgegengewirkt werden.

**[0009]** Für das fix proportionale Verhältnis  $m$  der Verstellstrecke  $V_F$  der Führungseinrichtung und der dazu jeweils korrespondierenden Verstellstrecke  $V_D$  der Drehachsen gilt vorzugsweise:  $m < 1$ . Für eine Veränderung der Hubweite der Changierbewegung werden mit anderen Worten die Drehachsen längs der Verstellachse immer über eine größere Wegstrecke (= Verstellstrecke) bewegt, als die Fadenführungskontur der Fadenführungseinrichtung.

**[0010]** Im konstruktiv einfachsten Fall sind die Drehachsen der Flügelräder und die Führungseinrichtung vorzugsweise über eine Gewindespindel mit zwei Außengewindeabschnitten zwangsweise miteinander bewegungsgekoppelt. Die beiden Außengewindeabschnitte unterscheiden sich dabei in ihrer jeweiligen Gewindesteigung voneinander. Die Flügelräder können (mit ihren Drehachsen) insbesondere auf einem Lagerschlitten angeordnet sein, der, vorzugsweise über eine Bewegungsmutter, mit demjenigen Außengewindeabschnitt gekoppelt ist, der die jeweils größere Gewindesteigung der beiden Außengewindeabschnitte aufweist. Die Führungseinrichtung ist demgegenüber, beispielsweise über eine Bewegungsmutter, die in den Außengewindeabschnitt mit der jeweils kleineren Gewindesteigung eingreift, mit der Gewindespindel verkoppelt. Durch den Einsatz einer solchen Differenzgewindespindel kann die Hubweiten-Verstelleinrichtung einerseits besonders einfach und kostengünstig realisiert werden. Andererseits kann die kombinierte Verstellbewegung der Drehachsen der Flügelräder und der Fadenführungskontur wenig störanfällig und mit nur geringem Steuerungsaufwand umgesetzt werden.

**[0011]** Die Gewindespindel ist vorzugsweise mittels eines (Elektro-)Motors rotatorisch verstellbar. Zur Steuerung des (Elektro-)Motors dient vorzugsweise eine Steuereinrichtung. Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise frei programmierbar.

**[0012]** Die Hubweite der Changierbewegung des Fadens ist nach der Erfindung bevorzugt frei vorgebar. Die vorgenannte Steuereinrichtung ist dabei vorzugsweise dazu programmiert, die Drehachsen der beiden Flügelräder und mithin auch die Fadenführungskontur durch eine entsprechende Ansteuerung des Spindelmotors in eine zu der jeweilig vorgegebenen Hubweite der Changierbewegung korrespondierende Verstellposition entlang der Verstellachse zu bewegen.

**[0013]** Die Steuereinrichtung weist vorzugsweise einen Speicher auf, in dem eine Mehrzahl von Wickelmustern mit unterschiedlichen Hubweiten der Changierbewegung abgespeichert ist. Die Wickelmuster können von einer Bedienperson vor einem Beginn des Spulprozesses aufgerufen, ausgewählt und für den jeweiligen Spulprozess vorgegeben werden.

**[0014]** Die Fadenführungskontur der Führungseinrichtung ist in ihren (seitlichen) Randbereichen im Gegensatz zu den aus der Praxis bekannten Bogenplatten besonders bevorzugt in Form von Bogenlinienabschnitten zweier zueinander seitlich versetzt angeordneter gleicher Ellipsen ausgebildet. Dabei weist jede der Ellipsen nach der Erfindung vorteilhaft eine Höhe und eine Breite auf, die in einem gleichen Verhältnis zueinander stehen, wie die Gewindesteigungen der beiden Gewindeabschnitte der Gewindespindel. Erfindungsgemäß ist die Fadenführungskontur dabei nur in ihrem zwischen den beiden Randbereichen angeordneten Scheitelbereich kreisbogenförmig ausgeführt. Die Fadenführungskontur geht in diesem Bereich in die beiden randseitigen Bogenlinienabschnitte der beiden Ellipsen tangential (stufenfrei) über. Die Fadenführungskontur ist mithin randseitig, d. h. in denjenigen Bereichen der Fadenführungskontur, die für die Führung des Fadens in den zu der jeweils gewählten Hubweite korrespondierenden Umkehrpunkten der Changierbewegung des Fadens maßgeblich sind, jeweils ellipsenbogenförmig und allein im Scheitelbereich kreisbogenförmig ausgebildet. Durch die vorgeschlagene Formgebung der Fadenführungskontur bzw. die für eine jeweils vorgegebene Hubweite aufeinander abgestimmte Positionierung der Fadenführungskontur axial in Richtung der Verstellachse und der Formgebung bzw. des Krümmungsverlaufs der Fadenführungskontur kann der Faden in den Umkehrpunkten seiner Changierbewegung mit einer nochmals weiter verbesserten Präzision zu den Drehachsen parallel verlaufend an der Fadenführungskontur entlang und der Garnhülse zugeführt werden.

**[0015]** Die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung umfasst vorzugsweise einen Tragrahmen, an dem die Flügelräder mit ihren Drehachsen bzw. die Führungseinrichtung verschiebbar gelagert ist/sind. Im konstruktiv einfachsten Fall weist der Tragrahmen zumindest zwei

Längsprofile auf, die über ein oder mehrere Querprofile miteinander abstandsvariant verbunden sind.

**[0016]** Die Flügelrad-Fadenverlegung kann nach der Erfindung Fadenspanner aufweisen, die gemeinsam mit der Führungseinrichtung seitliche Einlaufschlitze für den Faden bilden. Dadurch kann der Faden in den beim Spulprozess kritischen Bereichen der Umkehrpunkte der Changierbewegung nochmals zuverlässiger geführt werden. Dies ist insbesondere für Präzisionswicklungen des Fadens auf der Garnhülse von Vorteil. Die Fadenspanner können erfindungsgemäß abstandsvariant mit den Drehachsen der Flügelräder verbunden sein und gemeinsam mit diesen längs der vorgenannten Verstellachse verschiebbar angeordnet sein.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Spulmaschine weist zumindest eine Garnspulhalterung mit einem Motor zum rotierenden Antreiben einer von der Garnspulhalterung gehaltenen Garnspule und eine vorstehend erläuterte Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung auf. Es versteht sich, dass die Spulmaschine für ein zeitgleiches Aufspulen von Fäden eine Vielzahl von Spulstellen mit jeweils einer der vorgenannten Garnspulhalterungen und einer der vorgenannten Flügelrad-Fadenverlegevorrichtungen aufweisen kann.

**[0018]** Die Spulmaschine kann für jede Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung jeweils eine eigenständige Steuereinrichtung oder eine zentrale Maschinensteuerung für alle Fadenverlegevorrichtungen aufweisen. Zum Einstellen der Hubweite H bei einer vorstehend erläuterte Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 werden erfindungsgemäß die folgenden Schritte durchgeführt:

a) Vorgeben einer gewünschten Hubweite H der Changierbewegung des Fadens 14;

b) gleichgerichtetes und synchronisiertes Bewegen der Drehachsen 32 der beiden Flügelräder 26, 28 und der Führungseinrichtung 36 mitsamt ihrer Fadenführungskontur 38 längs einer gemeinsamen Verstellachse 48 in eine mit der vorgegebenen Hubweite H jeweils korrespondierende axiale Position der Drehachsen 32 und der Führungseinrichtung 36, indem die Führungseinrichtung 36 und die Drehachsen 32 längs der Verstellachse 48 über eine jeweilige Verstellstrecke  $S_D$ ,  $S_F$  bewegt werden, die in einem fix proportionalen Verhältnis m zueinander stehen, wobei das Verhältnis m derart gewählt bzw. vorgegeben wird, dass der Faden 14 während des Spulprozesses bei der jeweils vorgegebenen Hubweite H des Fadens 14 im Bereich der Umkehrpunkte  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung in einer zu den Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 im Wesentlichen parallelen Richtung oder einer zu den Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 parallelen Richtung an der Fadenführungskontur 38 entlanggeführt ist.

**[0019]** Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0020]** In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Spulmaschine mit einer Garnspulhalterung und mit einer Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung mit einer Führungseinrichtung zum Aufspulen eines Fadens bzw. Garns auf einer Garnhülse, bei einer ersten Hubweiteneinstellung einer durch die Flügelräder bewirkten Changierbewegung des Fadens, in einer Seitenansicht;
- Fig. 2 die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung gemäß Fig. 1 in einer freigestellten Ansicht,
- Fig. 3 die Spulmaschine gemäß Fig. 1 bei einer größeren Hubweiteneinstellung als in Fig. 1, in einer Seitenansicht
- Fig. 4 die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung der Spulmaschine gemäß Fig. 3 in einer freigestellten Ansicht;
- Fig. 5 eine Fadenführungskontur der Führungseinrichtung gemäß Fig. 1 in einer freigestellten Draufsicht; und
- Fig. 6 die Führungseinrichtung gemäß Fig. 5, bei der die Fadenführungskontur in seitlichen Randabschnitten als Ellipsenbogenabschnitte zweier zueinander seitlich versetzter Ellipsen ausgebildet sind, wobei die Fadenführungskontur in ihrem Scheitelbereich als eine Kreisbogenlinie ausgeführt ist, die tangential in die Ellipsenbogenabschnitte übergeht;

**[0021]** Fig. 1 zeigt eine Spulmaschine 10 mit einer Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 zum Aufspulen eines Fadens 14 auf einer Garnhülse 16 in einer ausschnittweisen Ansicht. Der auf der Garnhülse 16 aufzuspulende Faden 14 kann beispielsweise auf einer in Fig. 1 nicht näher wiedergegebenen Vorlagenspule bereitgestellt sein. Die Garnhülse 16 ist auf einer Spulhalterung 18 angeordnet und mittels eines mit gestrichelter Linie wiedergegebenen Motors 20 um ihre Längsachse 22 in Pfeilrichtung 24 umlaufend antreibbar.

**[0022]** Die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 weist jeweils zwei Flügelräder 26, 28 auf. Die beiden Flügelräder 26, 28 sind voneinander unabhängig mittels jeweils eines Elektromotors 30 um ihre jeweilige Drehachse 32 gegenläufig antreibbar.

**[0023]** Die Flügelräder 26, 28 dienen dazu, den auf der Garnhülse 16 aufzuspulenden Faden 14 in Richtung der Längsachse 22 gegenüber der rotierenden Garnhülse 16 in schneller Folge hin- und her zu bewegen, um während des Aufspulprozesses einen mit 34 bezeichneten Fadenwickel auf der Garnhülse 16 zu bilden. Der der Garnhülse 16 zulaufende Faden 14 ist dabei an einer Führungseinrichtung 36, hier einer Bogenplatte, mit einer

(einzigen) bogenförmigen Fadenführungskontur 38 geführt, an der der Faden allzeit unter Spannung unmittelbar anliegt und geführt ist. Der aufzuspulende Faden 14 läuft zunächst einer rotierbar gelagerten Stützwalze 39 zu die an der Garnhülse 16 bzw. dem Fadenwickel 34 anliegt, bevor dieser die Garnhülse 16 bzw. den Fadenwickel 34 kontaktiert. Die Stützwalze 39 ist zur Längsachse 22 der Garnhülse 16 parallel verlaufend ausgerichtet. Die Fadenspannung kann in nicht näher wiedergegebener Weise mittels eines sogenannten Fadenlieferwerks eingestellt werden. Die Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 kann darüber hinaus zwei sogenannte Fadenspanner 40 für den Faden 14 aufweisen, von denen in Fig. 1 aus Darstellungsgründen nur ein Fadenspanner 40 gezeigt ist.

**[0024]** Zum Verstellen bzw. Einstellen einer gewünschten Hubweite der Changierbewegung des Fadens in Richtung der Längsachse 22 dient eine Verstellereinrichtung 42. Die Verstellereinrichtung 42 umfasst einen Lagerschlitten 44, an dem die Flügelräder 26, 28 angeordnet sind. Der Lagerschlitten 44 und somit auch die Drehachsen 32 der beiden Flügelräder 26, 28 sind an einem Tragrahmen 46 längs einer mit 48 bezeichneten Verstellachse relativ zur Längsachse 22 verschiebbar gelagert.

**[0025]** Die Verstellereinrichtung 42 weist eine Gewindespindel 50 auf, die mittels eines Spindelmotors 52 rotorisch (umlaufend) antreibbar ist. Der Spindelmotor 52 ist vorzugsweise ein Elektromotor. Die Gewindespindel 50 weist im Sinne eines Differenzgewindes einen ersten und einen zweiten Außengewindeabschnitt 54a, 54b auf, die längs der Gewindespindel 50 hintereinanderliegend angeordnet sind. Die beiden Außengewindeabschnitte 54a, 54b weisen jeweils die gleiche Drehrichtung auf, sind also beide jeweils als ein sogenanntes Links- oder als ein Rechtsgewinde ausgeführt. Die beiden Außengewindeabschnitte 54a, 54b unterscheiden sich jedoch in ihrer Gewindesteigung 56 voneinander. So weist vorliegend der erste Außengewindeabschnitt 54a eine größere Gewindesteigung 56 auf, als der zweite Außengewindeabschnitt 54b. Es versteht sich, dass die Gewindespindel 50 im Bedarfsfall als eine sogenannte Kugelmotorspindel bzw. eine Rollengewindespindel ausgeführt sein kann. In den ersten Außengewindeabschnitt 54a greift ein erstes Bewegungselement 58a, hier eine Bewegungsmutter ein, das am Lagerschlitten 44 befestigt ist. In den zweiten Außengewindeabschnitt 54b der Gewindespindel 50 greift ein zweites Bewegungselement 58b, hier eine weitere Bewegungsmutter, ein. Das zweite Bewegungselement 58b kann beispielsweise über ein Gestänge 60 an der Führungseinrichtung 36 bzw. der Bogenplatte befestigt sein.

**[0026]** Eine durch den Spindelmotor 52 bewirkte rotorische Bewegung der Gewindespindel 50 um die Verstellachse 48 wird in eine synchrone und gleichgerichtete translatorische Verstellbewegung des Lagerschlittens 44 mitsamt den darauf angeordneten Flügelrädern 26, 28 und der Führungseinrichtung 36 relativ zum Tragrah-

men 46 bzw. der Verstellachse 48 umgewandelt. Bei einer 360° Drehung der Gewindespindel 50 um die Stellachse 48 ergibt sich aufgrund der Gewindesteigung 56 des ersten Außengewindeabschnitts 54a eine mit  $S_D$  bezeichnete (erste) Verstellstrecke des Lagerschlittens 44 bzw. der Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 längs der Verstellachse 48. Im Gegensatz hierzu ergibt sich aufgrund der kleineren Gewindesteigung 56 des zweiten Außengewindeabschnitts 54b bei einer 360° Drehung der Gewindespindel 50 eine im Vergleich zur ersten Verstellstrecke  $S_D$  des Lagerschlittens 44 kleinere (zweite) Verstellstrecke  $S_F$  der Führungseinrichtung 36 in Richtung der Verstellachse 48. Das Verhältnis der jeweiligen Verstellstrecken  $S_F$ ,  $S_D$  ist mithin durch das Verhältnis der Gewindesteigungen 56 der beiden Außengewindeabschnitte 54a, 54b der Gewindespindel 50 fix bestimmt. Die jeweilig zueinander korrespondierenden Verstellstrecken  $S_F$  und  $S_D$  stehen mithin in einem fix proportionalen Verhältnis  $m$  mit  $m < 1$  zueinander. Das Verhältnis  $m$  ist derart gewählt, dass der Faden 14 während des Spulprozesses unabhängig von einer jeweilig eingestellten Hubweite der Changierbewegung in den Umkehrpunkten der Changierbewegung in einer zu den Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 parallelen Richtung oder im Wesentlichen parallelen Richtung an der Fadenführungskontur 38 in Richtung der Garnhülse 16 entlangführbar bzw. entlanggeführt ist. Dadurch kann der Faden 14 in den für die Qualität des Fadenwickels 34 entscheidenden Flankenbereichen des Fadenwickels, d. h. den Umkehrpunkten der Changierbewegung des Fadens 14, unabhängig von einer jeweilig gewählten Hubweite der Changierbewegung der Stützwalze 39 und somit der Garnhülse 16 in gleichbleibender Weise (Richtung/Winkel) zugeführt werden. Ein unerwünschtes vorzeitiges umfangsseitiges Kontaktieren der Garnhülse 16 bzw. des Fadenwickels 34 durch den Faden 14 und - damit einhergehend - die Gefahr einer unerwünschten und unkalkulierbaren Verschiebung der gewählten Umkehrpunkte der Changierbewegung entlang der Längsachse 22 der Garnhülse 16, kann dadurch zuverlässig vermieden werden.

**[0027]** Zum Steuern der Elektromotoren 30 der beiden Flügelräder 26, 28, des Spindelmotors 52 und/oder des Motors 20 der Spulhalterung 18 dient hier eine Steuereinrichtung 62. Die Hubweite der Changierbewegung des Fadens kann von einer Bedienperson vorzugsweise frei vorgegeben werden. Die Steuereinrichtung kann insbesondere einen Speicher 64 aufweisen, in dem Wickelprogramme  $W$  mit unterschiedlichen Hubweiten für das Aufwickeln des Fadens 14 auf der Garnhülse 16 gespeichert sind. Derlei Wickelprogramme  $W$  sind durch eine Bedienperson über eine Benutzerschnittstelle frei wählbar und können für den Spulprozess vorgegeben werden.

**[0028]** Fig. 2 zeigt die Fadenverlegevorrichtung 12 aus Fig. 1 in einer teilweise freigestellten Draufsicht. Die beiden Flügelräder 26, 28 weisen beispielhaft jeweils drei Flügel 66 auf. Die Flügel 66 weisen jeweils eine Flügel-

vorderkante 66a auf, die der Führung des Fadens 14 dient. Die Drehachsen 32 der beiden Flügelräder 26, 28 sind in Richtung der in Fig. 1 gezeigten Längsachse 22 zueinander seitlich versetzt angeordnet. Ein Abstand der Drehachsen 32 der beiden Flügelräder 26, 28 ist mit 65 bezeichnet.

**[0029]** Der Tragrahmen 46 umfasst hier zwei zueinander parallel verlaufend angeordnete Längsprofile 46a, 46b die über zumindest ein Querprofil 46c abstandsvariant miteinander verbunden sind. An den beiden Längsprofilen 46a, 46b des Tragrahmens ist der Lagerschlitten 44 mit den beiden Flügelrädern 26, 28 verschiebbar gelagert.

**[0030]** Ein Anschlagmittel 68 dient einem Nullabgleich der Drehposition der beiden Flügelräder 26, 28. Das Anschlagmittel 68 ist durch ein Verschieben des Lagerschlittens 44 in Richtung auf das Anschlagmittel 68 in einen von den beiden Flügelrädern überstrichenen Rotationskeis  $R_1$ ,  $R_2$  hinein bewegbar, so dass die Steuereinrichtung 62 (Fig. 1) auf eine durch das Anschlagmittel 68 definierte Drehlage der beiden Flügelräder 26, 28 kalibrierbar ist. Dadurch können die beiden Flügelräder 26, 28 vor Beginn des Spulprozesses auf einfache Weise in ihrer jeweiligen Drehstellung um ihre Drehachse 32 exakt synchronisiert werden. In Fig. 2 sind die beiden Fadenspanner 40, die gemeinsam mit der Fadenführungskontur der Führungseinrichtung seitliche Einlaufschlitze für den Faden (nicht gezeigt) bilden, gut zu erkennen. Die Fadenspanner 40 sind zu den Drehachsen 32 der beiden Flügelräder vorzugsweise abstandsvariant angeordnet.

**[0031]** Während des Spulprozesses treten die Flügel 66 der Flügelräder 26, 28 an jeweiligen Auftauchpunkten  $A_1$ ,  $A_2$  aus der Fadenführungskontur 38 der Führungseinrichtung 36 hervor und tauchen in die bzw. hinter der Fadenführungskontur des Fadenführungslinials im Bereich von Eintauchpunkten  $E_1$ ,  $E_2$  wieder ab. Eine effektive Fadenübergabe zwischen den Flügelrädern 26, 28 erfolgt im Betrieb der Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 in Richtung der Längsachse 22 der mit dem Faden 14 zu bewickelnden Garnhülse 16 jeweils kurz bevor derjenige Flügel 66, der den Faden 14 zum jeweilig nächstfolgenden Umkehrpunkt  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung des Fadens 14 führt, im jeweiligen Eintauchpunkt  $E_1$ ,  $E_2$  hinter der Fadenführungskontur 38 abtaucht. Der Faden 14 wird mithin bei der Fadenübergabe immer noch an einem distalen Abschnitt der Flügelvorderkante 66a des im jeweiligen Eintauchpunkt  $E_1$ ,  $E_2$  hinter die Fadenführungskontur 38 abtauchenden Flügels 66 geführt. Die Auftauchpunkte  $A_1$ ,  $A_2$  und die Eintauchpunkte  $E_1$ ,  $E_2$  der beiden Flügelräder fallen aufgrund der in Richtung der Längsachse 22 bzw. zueinander versetzt angeordneten Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 nicht zusammen. Die Flügelvorderkanten 66a der einzelnen Flügel 66 der Flügelräder 26, 28 sind alle- samt derart ausgestaltet, dass sie das Garn bzw. den Faden während des Spulprozesses gegen die Fadenführungskontur nicht klemmen, um so eine Störung des

Spulprozesses bzw. einen Fadenbruch zu vermeiden.

**[0032]** Werden die beiden Drehachsen 32 der Flügelräder durch ein Verdrehen der Gewindespindel (Fig. 1) in einem größeren Umfang in Richtung auf die Garnhülse 16 bzw. die Spulhalterung 18 (Fig. 1) bewegt, als die Fadenführungskontur 38, so bewirkt dies eine Vergrößerung der Hubweite H der Changierbewegung des Fadens 14 (Fig. 1) in Richtung der Längsachse 22. Die Eintauchpunkte  $E_1$ ,  $E_2$  der Flügel 66 der beiden Flügelräder 26 sind dann in Richtung der Längsachse 22 gegenseitig seitwärts nach außen verschoben. Dementsprechend sind die Umkehrpunkte  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung des Fadens 14 in axialer Richtung weiter voneinander beabstandet, wie dies in den **Figuren 3** und **4** gezeigt ist.

**[0033]** Werden die beiden Drehachsen 32 der Flügelräder mittels der Verstelleinrichtung in Richtung der Verstellachse 48 von der Längsachse 22 bzw. der Spulhalterung 18 wegbewegt, so bewirkt dies in dazu entsprechender Weise eine Verkleinerung der Hubweite H der Changierbewegung. Die Eintauchpunkte  $E_1$ ,  $E_2$  der Flügelräder werden ebenso wie die dazu im Wesentlichen korrespondierenden Umkehrpunkte  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung des Fadens 14 jeweils in axialer Richtung aufeinander zugestellt bzw. aufeinander zubewegt. Durch die zu den Drehachsen 32 gleichsinnige proportionale Verstellbewegung der Fadenführungskontur 38 wird dabei in den Umkehrpunkten  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung des Fadens 14 ein zu den Drehachsen 32 paralleler bzw. im Wesentlichen paralleler Fadenlauf des Fadens 14 in Richtung der Stützwalze 39 bzw. der Garnhülse 16 gewährleistet.

**[0034]** Die Hubweite H der Changierbewegung kann von einer Bedienperson frei vorgegeben werden. Die Steuereinrichtung 62 ist dabei vorteilhaft dazu programmiert, die Drehachsen 32 der beiden Flügelräder 26, 28 und mithin auch die Fadenführungskontur 38 durch eine entsprechende Ansteuerung des Spindelmotors 52 entlang der Verstellachse 48 in eine zu der vorgegebenen Hubweite H jeweils korrespondierenden Verstellposition zu bewegen.

**[0035]** Während des Spulprozesses können unerwünschte Veränderungen der Fadenspannung mit einem hochdynamischen Lieferwerk kompensiert werden.

**[0036]** **Fig. 5** zeigt die Führungseinrichtung 36 der vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 4 erläuterten Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 12 in einer freigestellten Detailansicht. Die Fadenführungskontur 38 ist zwecks einer optimalen Führung des Fadens 14 (Fig. 1 und 3) an die Hubweitenverstellung der Flügelrad-Fadenverlegung 12 (Fig. 1) angepasst und nicht in der üblichen Weise alleinig als eine einfache Kreisbogenlinie ausgeführt.

**[0037]** Auf der linken Seite der Führungseinrichtung 36 ist beispielhaft ein Fadenübergabe- bzw. Eintauchpunkt  $E_1$  des abtauchenden Flügelrades 26 (Fig. 2) gezeigt. Eine durch den Eintauchpunkt  $E_1$  verlaufende Führungskonturtangente ist mit  $T_F$  bezeichnet. Eine durch den Eintauchpunkt  $E_1$  verlaufende Rotationskreistan-

gente des Rotationskreises  $R_1$  ist mit  $T_R$  bezeichnet.

**[0038]** Die Führungskonturtangente  $T_F$  und die Rotationskreistangente  $T_R$  schneiden sich im Eintauchpunkt  $E_1$  und schließen zwischen sich einen Kreuzungswinkel  $\alpha$  ein.

**[0039]** Der Kreuzungswinkel  $\alpha$  muss in der Praxis eine Mindestgröße von ungefähr  $1^\circ$  bis  $2^\circ$  aufweisen, so dass die Schnittpunkte  $E_1$ ,  $E_2$  der jeweiligen Tangenten örtlich ausreichend präzise bestimmt, d.h. ausgeprägt, sind. Um den vorgenannten Kreuzungswinkel  $\alpha$  der Tangenten  $T_F$ ,  $T_R$  für verschiedene Hubweiten H der Changierbewegung des Fadens 14 (Fig. 2) sicherzustellen, ist die Fadenführungskontur 38 randseitig durch Bogenlinienabschnitte zweier Ellipsen sowie im Scheitelbereich durch eine Kreisbogenlinie gebildet, wie dies nachstehend unter zusätzlicher Bezugnahme auf Fig. 6 erläutert ist.

**[0040]** Gemäß **Fig. 6** weist die Fadenführungskontur 38 einen Scheitelbereich **70** auf, an den sich zu beiden Seiten Randabschnitte **72** der Fadenführungskontur 38 anschließen. Eine Mittelachse der Führungseinrichtung 36 bzw. der Fadenführungskontur 38 ist mit **74** bezeichnet. Die Mittelachse 74 ist in der Praxis zur Verstellachse 48 (Fig. 2) der Verstelleinrichtung 42 parallel verlaufend angeordnet.

**[0041]** Die Fadenführungskontur 38 ist in ihren beiden Randabschnitten 72 jeweils als Bogenlinienabschnitt **76** einer Ellipse **78a**, **78b** ausgeführt. Die Ellipsen 78a, 78b sind mit ihrem jeweiligen Zentrum  $Z_1$ ,  $Z_2$  jeweils zur Mittelachse 74 seitwärts versetzt angeordnet, d. h. zur Drehachse 32 des jeweiligen Flügelrads 26, 28 (Fig. 2) hin verschoben angeordnet. Die beiden Zentren  $Z_1$ ,  $Z_2$  der Ellipsen 78a, 78b weisen dabei einen Abstand **79** zueinander auf, der dem in Fig. 2 gezeigten Abstand 65 der beiden Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 zueinander entspricht.

**[0042]** Der Scheitelbereich 70 der Fadenführungskontur 38 ist demgegenüber als ein Kreisbogensegment **80** eines Kreises **82** gebildet. Der Kreis 82 ist in seinem Radius derart bemessen, dass das Kreisbogensegment 80 und die Bogenlinienabschnitte 76 der Ellipsen 78a, 78b tangential ineinander übergehen. Die Ellipsen 78a, 78b weisen jeweils eine einheitliche Höhe **h** und eine einheitliche Breite **b** auf. Die Höhe h und die Breite b der beiden Ellipsen 78a, 78b stehen jeweils in demselben Verhältnis wie die Gewindesteigung des zweiten Außengewindeabschnitts 54b zur Gewindesteigung 56 des ersten Außengewindeabschnitts 54a der Gewindespindel 50 (Fig. 1).

**[0043]** Bei der erfindungsgemäßen Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung 10 kann durch die - für die jeweils vorgegebene Hubweite H - vorgegebene und jeweils aufeinander abgestimmte Positionierung der Fadenführungskontur 38 der Führungseinrichtung 36 (Fig. 2) und der Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 in Richtung der Verstellachse 48 des Fadens 14 sowie zugleich durch die aufeinander abgestimmte Positionierung der Fadenführungskontur 38 in axialer Richtung und die Formgebung (Krümmungsverlauf) der Fadenführungs-

kontur 38 in den (kritischen) Umkehrpunkten der Changierbewegung des Fadens 14 - unabhängig von der jeweiligen Hubweite - stets ein zu den Drehachsen 32 der Flügelräder 26, 28 paralleler Fadenlauf entlang der Fadenführungskontur 38 und in Richtung der Garnhülse (16) bzw. der Stützwalze 39 (Fig. 1) gewährleistet werden. Dadurch kann eine bei Flügelrad-Fadenverlegevorrichtungen mit Hubweitenverstellung bislang unerreichte Wickelpräzision im Bereich der jeweiligen Umkehrpunkte  $U_1$ ,  $U_2$  der Changierbewegung des Fadens 14 erreicht werden.

### Patentansprüche

1. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung (12) für das Aufspulen eines Fadens (14) auf einer um ihre Längsachse (22) rotierenden Garnhülse (16), umfassend:

- zwei Flügelräder (26, 28), die um ihre jeweilige Drehachse (32) gegenläufig antreibbar sind, um den aufzuspulenden Faden (14) mittels einer Changierbewegung in Richtung der Längsachse (22) der Garnhülse (16) zwischen zwei Umkehrpunkten ( $U_1$ ,  $U_2$ ) gegenüber der Garnhülse (16) hin- und herzubewegen;
- eine Führungseinrichtung (36) mit einer bogenförmigen Fadenführungskontur (38), an der der von den Flügelrädern (26, 28) hin- und herbewegte Faden (14) während eines Spulprozesses entlanggeführt ist; und
- eine Verstelleinrichtung (42) zum Verstellen einer Hubweite (H) der Changierbewegung des Fadens (14),

wobei die beiden Drehachsen (32) der Flügelräder (26, 28) und die Führungseinrichtung (36) mittels der Verstelleinrichtung (42) längs einer Verstellachse (48) gleichgerichtet verstellbar sind, wobei eine jeweilige Verstellstrecke ( $S_F$ ) der Führungseinrichtung (36) und eine dazu jeweils korrespondierende Verstellstrecke ( $S_D$ ) der Drehachsen (32) längs der Verstellachse (48) stets in einem fix proportionalen Verhältnis  $m$  zueinander stehen, das derart gewählt ist, dass der Faden (14) während des Spulprozesses der Changierbewegung des Fadens (14) unabhängig von der jeweilig eingestellten Hubweite (H) im Bereich der Umkehrpunkte ( $U_1$ ,  $U_2$ ) in einer zu den Drehachsen (32) der Flügelräder (26, 28) im Wesentlichen parallelen Richtung oder in einer zu den Drehachsen (32) der Flügelräder (26, 28) parallelen Richtung an der Fadenführungskontur (38) der Führungseinrichtung (36) entlanggeführt ist.

2. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (42) eine Gewindespindel (50) mit zwei Außengewindeabschnitten (54a, 54b) aufweist, die

sich in ihren Gewindesteigungen (56) voneinander unterscheiden, wobei die Drehachsen (32) der Flügelräder (26, 28) und die Führungseinrichtung (36) jeweils über ein Bewegungselement (58a, 58b), insbesondere eine Bewegungsmutter, mit jeweils einem der Außengewindeabschnitte (54a, 54b) der Gewindespindel (50) verkoppelt sind.

3. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindespindel (50) durch einen Spindelmotor (52) rotatorisch verstellbar ist, der von einer Steuereinrichtung (62) der Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung (12) angesteuert ist.

4. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubweite (H) der Changierbewegung des Fadens (14) frei vorgebar ist, wobei die Steuereinrichtung (62) dazu programmiert ist, die Drehachsen (32) der beiden Flügelräder (26, 28) durch eine entsprechende Ansteuerung des Spindelmotors (52) in einer zu der vorgegebenen Hubweite (H) jeweils korrespondierenden Verstellposition entlang der Verstellachse (48) zu positionieren.

5. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenführungskontur (38) der Führungseinrichtung (36) Randabschnitte (72) aufweist, die in Form von Bogenlinienabschnitten (76) zweier zueinander seitlich versetzt angeordneter gleicher Ellipsen (78a, 78b) ausgebildet sind.

6. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach Anspruch 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ellipsen (78a, 78b) in ihrer Höhe (h) und ihrer Breite (b) jeweils derart bemessen sind, dass diese in einem gleichen Verhältnis zueinander stehen wie die Gewindesteigungen (56) der beiden Außengewindeabschnitte (54a, 54b) der Gewindespindel (50).

7. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenführungskontur (38) der Führungseinrichtung (36) zwischen den beiden Randabschnitten einen kreisbogenförmigen Scheitelbereich (70) aufweist.

8. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Tragrahmen (46), an dem die Flügelräder (26, 28) und/oder die Führungseinrichtung (36) gelagert ist/sind.

9. Flügelrad-Fadenverlegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Fadenspanner (40), die gemeinsam mit der

Führungseinrichtung (36) seitliche Einlaufschlitze für den Faden (14) bilden.

10. Spulmaschine (10) mit einer Spulhalterung (18) mit einem Motor (20) zum rotierenden Antreiben einer von der Spulhalterung gehaltenen Garnhülse (16) und mit einer Flügelrad-Fadenverlegung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

#### Claims

1. Impeller thread laying device (12) for winding a thread (14) on a yarn tube (16) which rotates about the longitudinal axis (22) thereof, comprising:

- two impellers (26, 28) which can be driven about the respective rotation axis (32) thereof in opposing directions in order to move the thread (14) which is intended to be wound back and forth with respect to the yarn tube (16) by means of a changing movement in the direction of the longitudinal axis (22) of the yarn tube (16) between two reversal locations ( $U_1$ ,  $U_2$ );
- a guiding device (36) having a curved thread guiding contour (38) along which the thread (14) which is moved back and forth by the impellers (26, 28) is guided during a winding process; and
- an adjustment device (42) for adjusting a stroke width (H) of the changing movement of the thread (14),

wherein the two rotation axes (32) of the impellers (26, 28) and the guiding device (36) can be adjusted by means of the adjustment device (42) along an adjustment axis (48) in the same direction, wherein a respective adjustment path ( $S_F$ ) of the guiding device (36) and a corresponding adjustment path ( $S_D$ ) of the rotation axes (32) along the adjustment axis (48) are always in a fixedly proportional ratio  $m$  to each other, which is selected in such a manner that the thread (14) during the winding process of the changing movement of the thread (14) regardless of the respectively adjusted stroke width (H) in the region of the reversal locations ( $U_1$ ,  $U_2$ ) is guided in a direction substantially parallel with the rotation axes (32) of the impellers (26, 28) or in a direction parallel with the rotation axes (32) of the impellers (26, 28) along the thread guiding contour (38) of the guiding device (36).

2. Impeller thread laying device according to claim 1, **characterised in that** the adjustment device (42) has a threaded spindle (50) with two outer thread portions (54a, 54b) which differ from each other in terms of the thread pitches (56) thereof, wherein the rotation axes (32) of the impellers (26, 28) and the guiding device (36) are each coupled by means of a

movement element (58a, 58b), in particular a movement nut, to one of the outer thread portions (54a, 54b) of the threaded spindle (50), respectively.

3. Impeller thread laying device according to claim 2, **characterised in that** the threaded spindle (50) can be adjusted in a rotating manner by means of a spindle motor (52) which is controlled by a control device (62) of the impeller thread laying device (12).

4. Impeller thread laying device according to claim 3, **characterised in that** the stroke width (H) of the changing movement of the thread (14) can be freely determined, wherein the control device (62) is programmed to position the rotation axes (32) of the two impellers (26, 28) by means of a corresponding control of the spindle motor (52) in an adjustment position which corresponds to the predetermined stroke width (H) along the adjustment axis (48), respectively.

5. Impeller thread laying device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the thread guiding contour (38) of the guiding device (36) has edge portions (72) which are constructed in the form of curved line portions (76) of two identical ellipses (78a, 78b) which are arranged laterally offset from each other.

6. Impeller thread laying device according to claim 2 and 5, **characterised in that** the ellipses (78a, 78b) are each sized in terms of their height (h) and their width (b) in such a manner that they have the same ratio with respect to each other as the thread pitches (56) of the two outer thread portions (54a, 54b) of the threaded spindle (50).

7. Impeller thread laying device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the thread guiding contour (38) of the guiding device (36) has between the two edge portions a circular apex region (70).

8. Impeller thread laying device according to any one of the preceding claims, **characterised by** a carrier frame (46) on which the impellers (26, 28) and/or the guiding device (36) is/are supported.

9. Impeller thread laying device according to any one of the preceding claims, **characterised by** thread tensioners (40) which together with the guiding device (36) form lateral inlet slots for the thread (14).

10. Winding machine (10) having a coil retention member (18) having a motor (20) for rotatably driving a yarn tube (16) which is retained by the coil retention member and having an impeller thread laying device (12) according to any one of the preceding claims.

## Revendications

1. Dispositif (12) de pose de fil avec roues à ailettes, servant à bobiner un fil (14) sur un tube de filature (16) rotatif autour de son axe longitudinal (22), comprenant :
  - deux roues à ailettes (26, 28), qui peuvent être entraînées en sens contraires autour de leur axe de rotation respectif (32) afin, au moyen d'un mouvement de va-et-vient entre deux points d'inversion ( $U_1$ ,  $U_2$ ) dans la direction de l'axe longitudinal (22) du tube de filature (16), de déplacer le fil à bobiner (14) en va-et-vient par rapport au tube de filature (16) ;
  - un organe de guidage (36) avec un contour cintré (38) de guidage de fil, le long duquel le fil (14) déplacé en va-et-vient par les roues à ailettes (26, 28) peut être guidé pendant un processus de bobinage ; et
  - un organe de réglage (42) servant à régler une course (H) du mouvement de va-et-vient du fil (14),

sachant que les deux axes de rotation (32) des roues à ailettes (26, 28) et l'organe de guidage (36) peuvent, au moyen de l'organe de réglage (42), être réglés dans la même direction le long d'un axe de réglage (48), sachant qu'une distance de réglage respective ( $S_F$ ) de l'organe de guidage (36) et une distance de réglage respectivement correspondante ( $S_D$ ) des axes de rotation (32) le long de l'axe de réglage (48) se trouvent en permanence l'une par rapport à l'autre dans un rapport fixement proportionnel  $m$  qui est choisi de telle sorte que le fil (14), pendant le processus de bobinage du mouvement de va-et-vient du fil (14), indépendamment de la course respectivement réglée (H), dans la région des points d'inversion ( $U_1$ ,  $U_2$ ), est guidé le long du contour (38) de guidage de fil de l'organe de guidage (36) dans une direction sensiblement parallèle aux axes de rotation (32) des roues à ailettes (26, 28) ou dans une direction parallèle aux axes de rotation (32) des roues à ailettes (26, 28).
2. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de réglage (42) présente une broche filetée (50) avec deux tronçons (54a, 54b) à filetage extérieur qui se différencient l'un de l'autre par leurs pas de filetage (56), sachant que les axes de rotation (32) des roues à ailettes (26, 28) et l'organe de guidage (36) sont respectivement couplés à un tronçon respectif (54a, 54b) à filetage extérieur de la broche filetée (50) par l'intermédiaire d'un élément de déplacement (58a, 58b), en particulier d'un écrou de déplacement.
3. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la broche filetée (50) peut être déplacée en rotation par un moteur de broche (52) qui est asservi par un organe de commande (62) du dispositif (12) de pose de fil avec roues à ailettes.
4. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la course (H) du mouvement de va-et-vient du fil (14) peut être librement prédéfinie, sachant que l'organe de commande (62) est programmé pour, par un asservissement correspondant du moteur de broche (52), positionner les axes de rotation (32) des deux roues à ailettes (26, 28) dans une position de réglage le long de l'axe de réglage (48) correspondant respectivement à la course prédéfinie (H).
5. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contour (38) de guidage de fil de l'organe de guidage (36) présente des tronçons de bord (72) qui sont réalisés sous la forme de segments de ligne courbe (76) de deux ellipses identiques (78a, 78b) disposées en décalage latéral mutuel.
6. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon les revendications 2 et 5, **caractérisé en ce que** les ellipses (78a, 78b) sont respectivement dimensionnées d'une hauteur (h) et d'une largeur (b) telles qu'elles se trouvent l'une par rapport à l'autre dans un rapport identique à celui des pas de filetage (56) des deux tronçons (54a, 54b) à filetage extérieur de la broche filetée (50).
7. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contour (38) de guidage de fil de l'organe de guidage (36) présente entre les deux tronçons de bord une région de sommet (70) en forme d'arc de cercle.
8. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un cadre porteur (46), sur lequel est/sont monté(s) les roues à ailettes (26, 28) et/ou l'organe de guidage (36).
9. Dispositif de pose de fil avec roues à ailettes selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** des tendeurs de fil (40), qui forment conjointement avec l'organe de guidage (36) des fentes d'entrée latérales pour le fil (14).
10. Bobineuse (10), avec un porte-bobine (18) équipé d'un moteur (20) pour entraîner en rotation un tube de filature (16) maintenu par le porte-bobine, et avec un dispositif (12) de pose de fil avec roues à ailettes selon l'une des revendications précédentes.

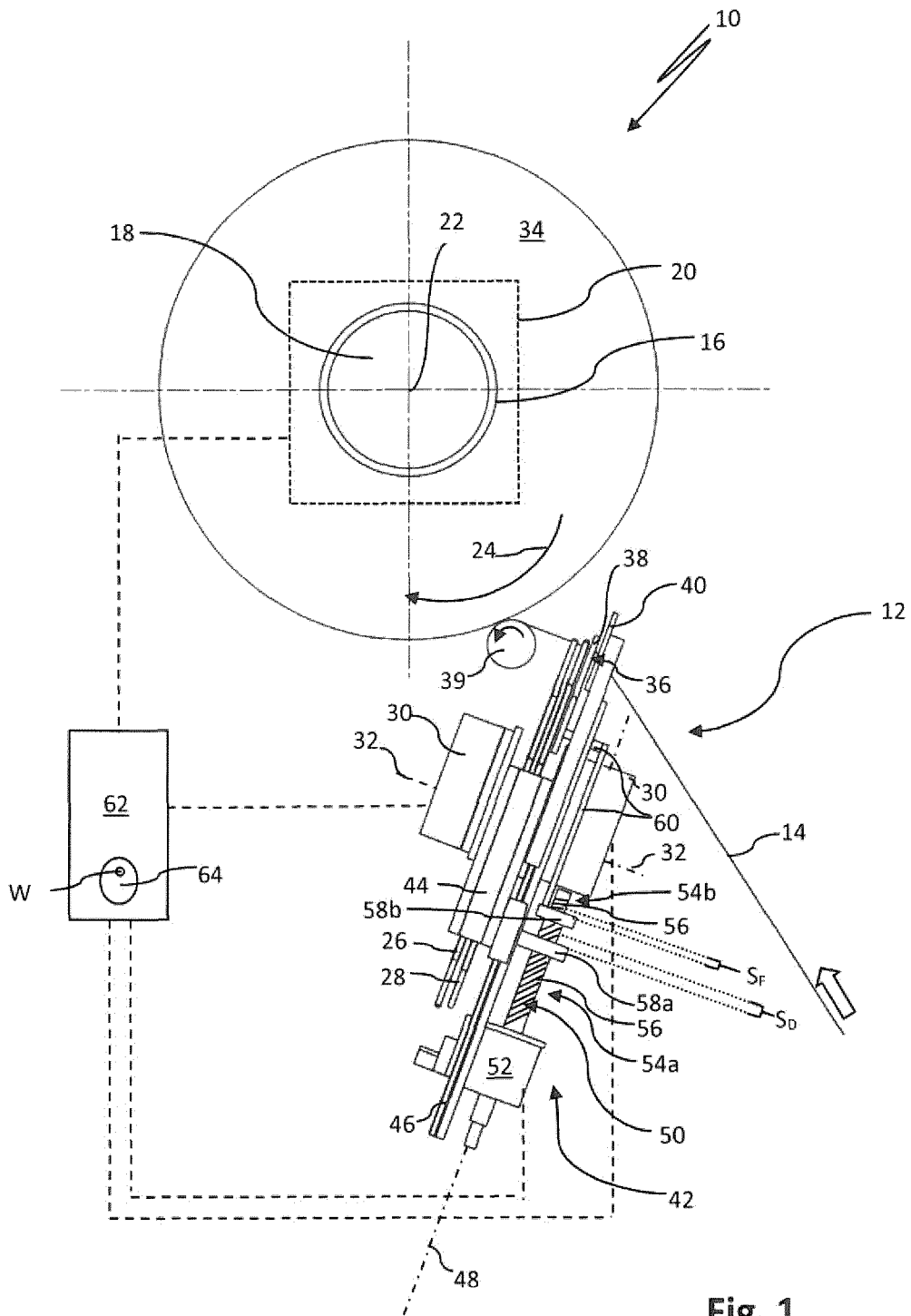


Fig. 1

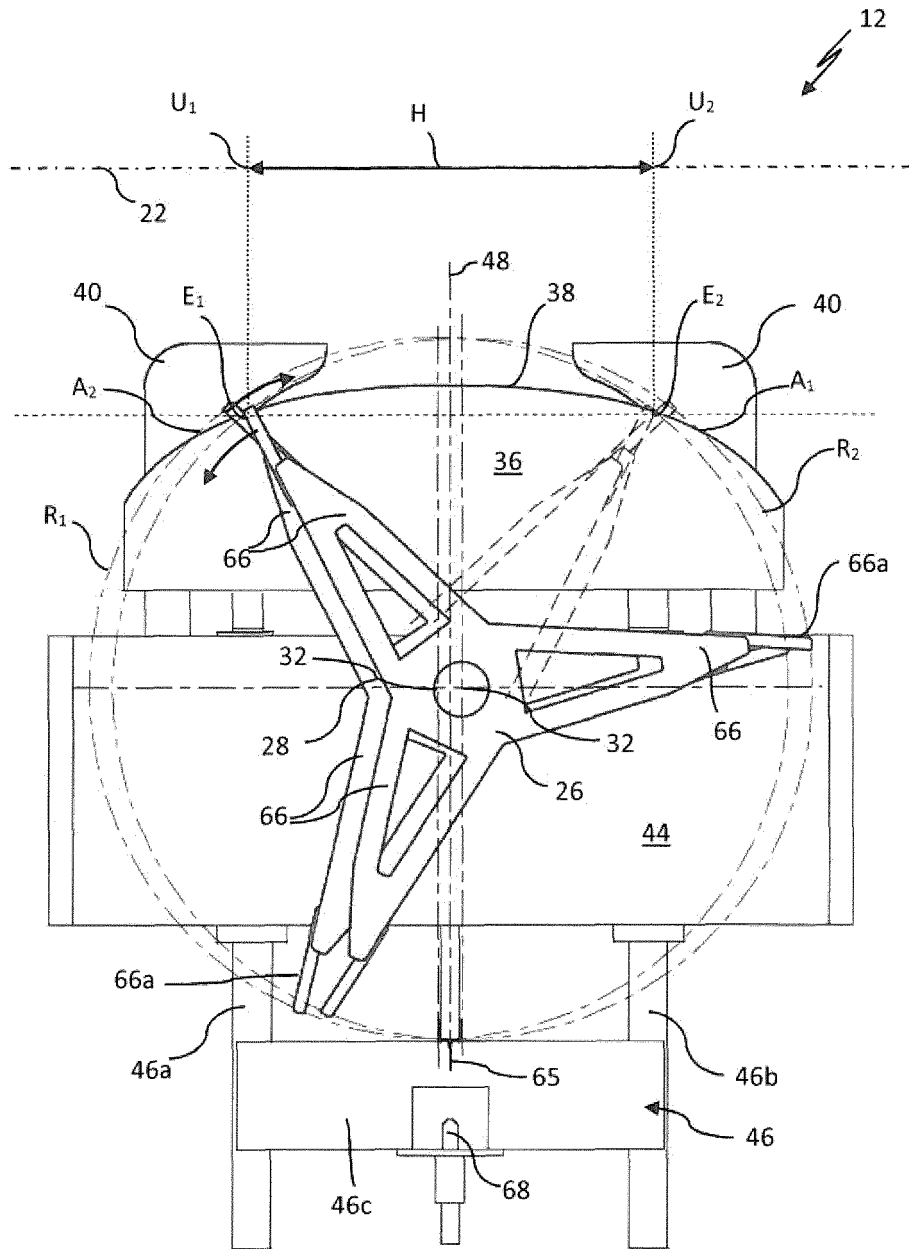


Fig. 2

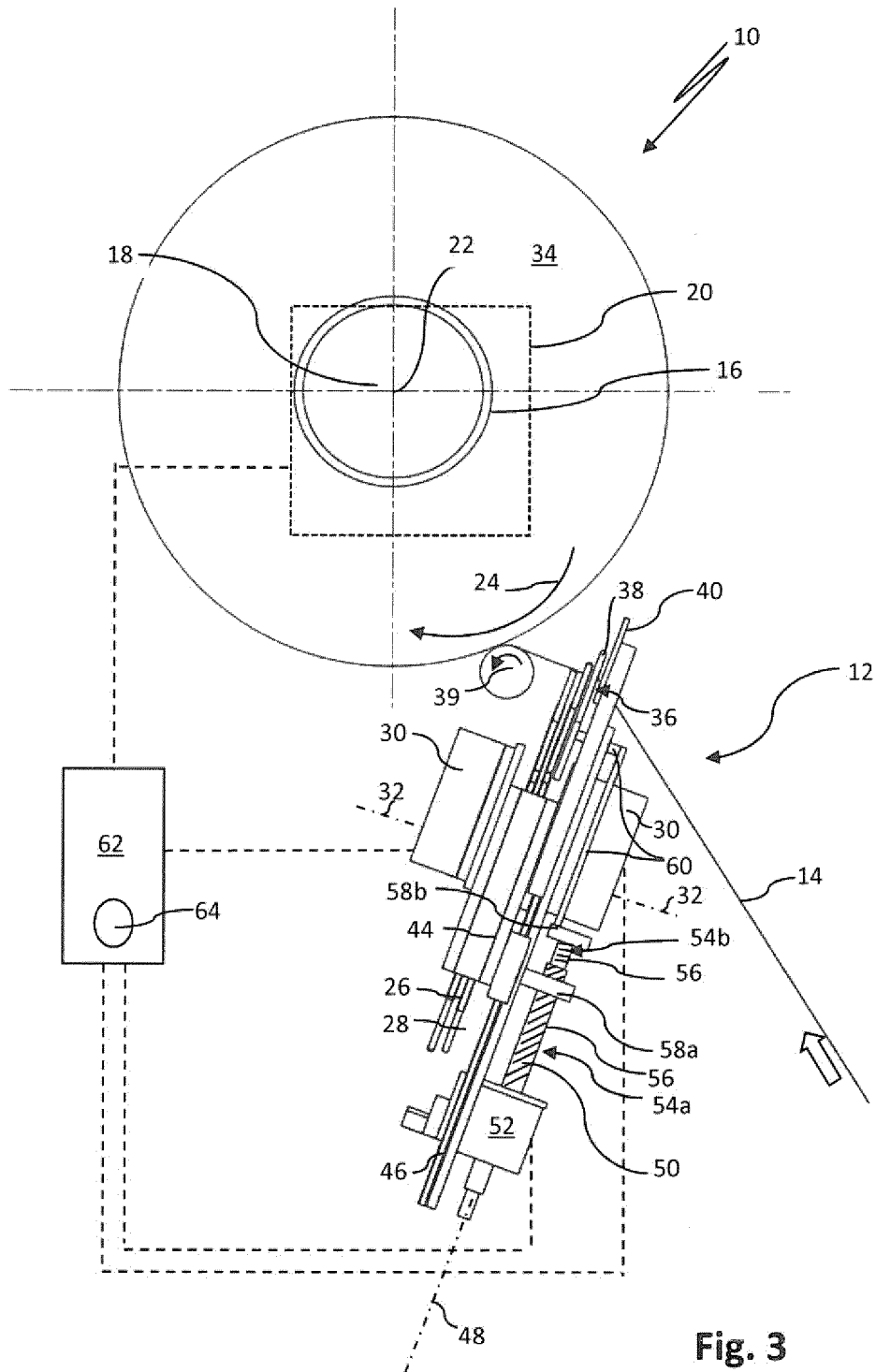


Fig. 3

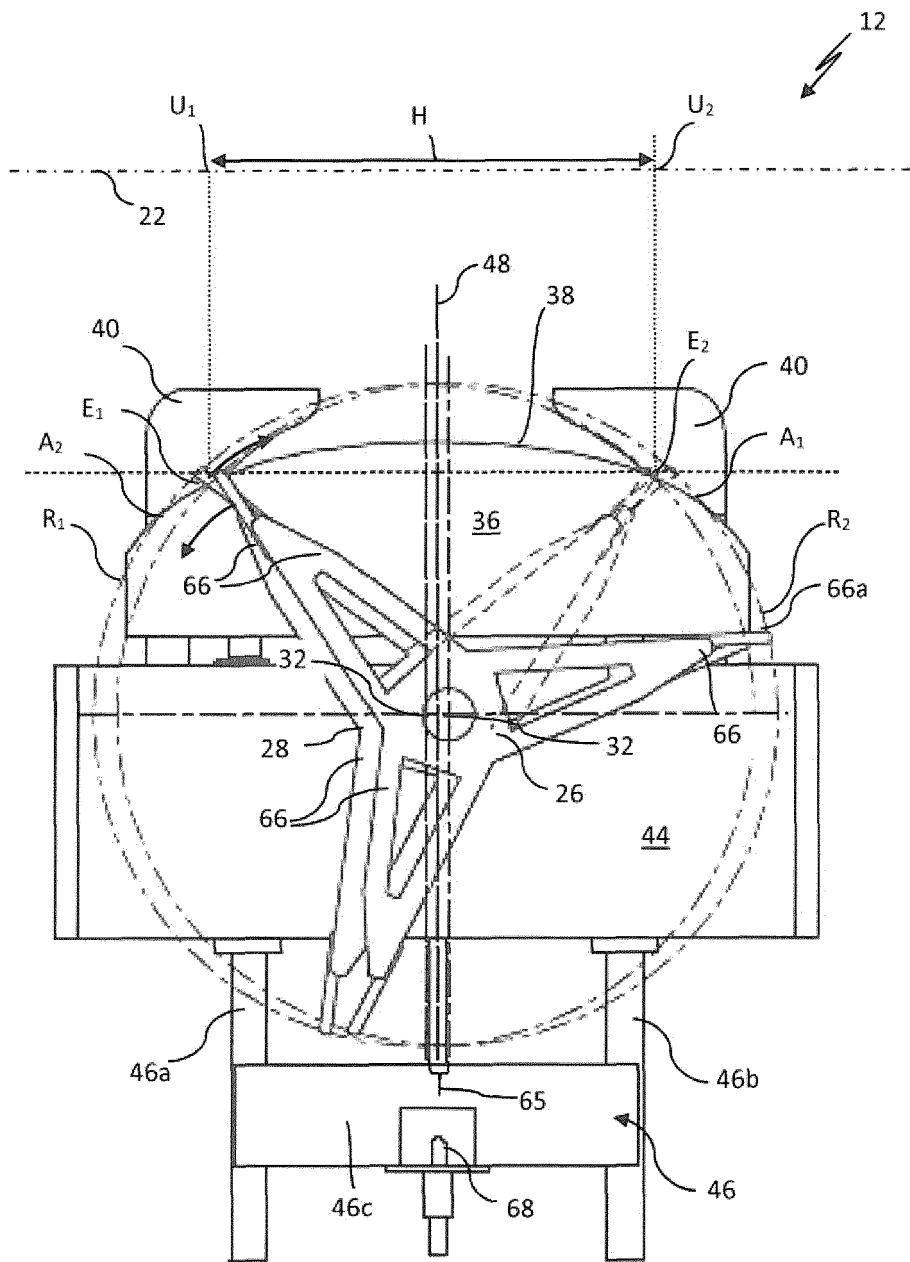


Fig. 4

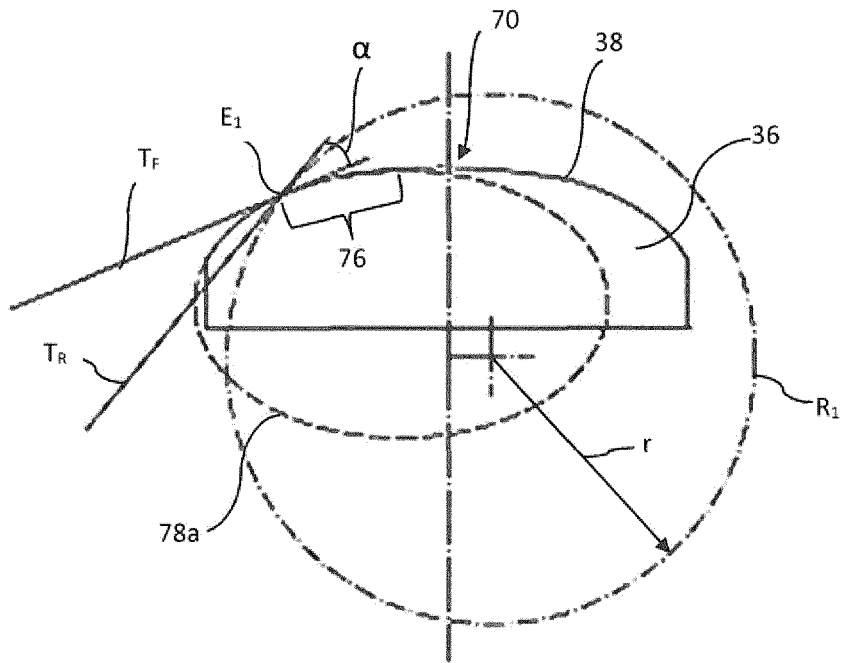


Fig. 5

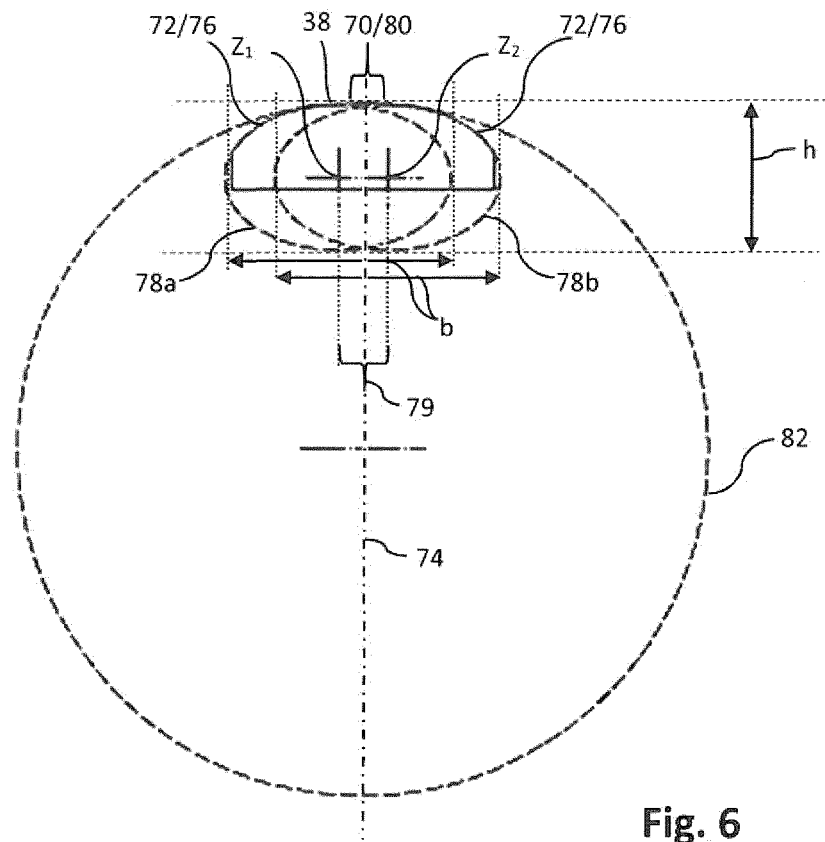


Fig. 6

**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**

- WO 2015007339 A1 [0005]