

(19)



(11)

EP 3 067 305 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(51) Int Cl.:
B65H 54/54 ^(2006.01) **B65H 75/24** ^(2006.01)
B65H 54/28 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15158297.0**

(22) Anmeldetag: **09.03.2015**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Georg Sahm GmbH & Co. KG**
37269 Eschwege (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

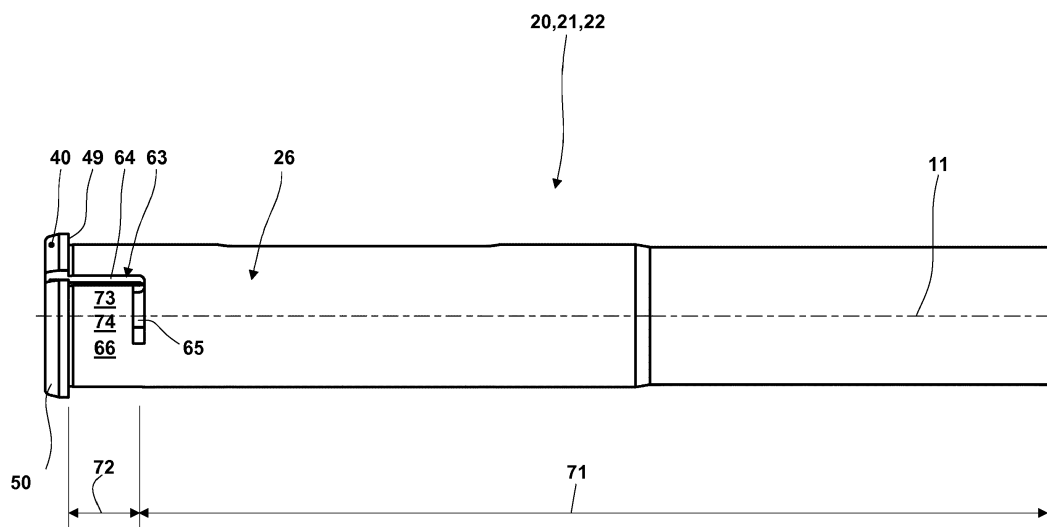
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **SPULENHÜLSEN-SPANNEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) für eine Spulmaschine. Mittels der Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) erfolgt ein Spannen einer Spule im Bereich einer Kontaktfläche (73). Zur Herbeiführung einer Spannstellung ist die Kontaktfläche (73) radial nach außen gegen eine Innenfläche der Spule pressbar. Über die Kontaktfläche (73) kann eine Drehbewegung und/oder eine Changierbewegung von der Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) an die Spule übertragen werden.

Erfindungsgemäß ist die Kontaktfläche (73) von einer Mantelfläche (66) einer Spannhülse (22) ausgebildet. Die von der Spannhülse (22) gebildete Kontaktfläche (73) ist durch eine radiale Betätigungskraft, welche insbesondere auf eine Schrägfläche (40) appliziert wird, derart radial verformbar, dass eine Spannkraft herbeigeführt wird oder beseitigt wird.

**Fig. 9****EP 3 067 305 A1**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung, die Einsatz findet für eine Spulmaschine. Hierbei erfolgt mittels der Spulenhülsen-Spanneinrichtung ein temporäres Spannen einer Spule von innen, um in gespanntem Zustand der Spule während des Wickelns der Spule eine Drehbewegung und/oder Changierbewegung auf die Spule zu übertragen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Spulmaschine mit einer Spulenhülsen-Spanneinrichtung.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Druckschrift DE 10 2010 044 107 A1 offenbart eine Spulmaschine mit einer rotierenden Spindel, auf welcher über eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung mehrere koaxial und nebeneinander angeordnete Spulen während des Wickelns gespannt werden können. Hierbei besitzt die Spulenhülsen-Spanneinrichtung einen zylindrischen Grundkörper, welcher sich durch eine Betätigungshülse durch erstreckt. In radialen korrespondierenden Ausnehmungen der Betätigungshülse und des Grundkörpers, welche gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt sind und jeweils in den Axialbereichen angeordnet sind, in welchen die Spulen gespannt werden sollen, sind radial nach außen verschieblich Spannfederstücke gelagert. Die Spannfederstücke stützen sich im radial innenliegenden Endbereich mit gegenüber der radialen Richtung geneigten Keilflächen an in dem Grundkörper geführten Keilen ab, womit eine Art Keilverbindung gebildet ist. Die Keile sind hierbei über vorgespannte Federn derart beaufschlagt, dass die Spannfederstücke radial nach außen beaufschlagt werden, womit ein Spannen der Spulen im Bereich der Spannfederstücke erfolgen kann. Zur Herbeiführung einer Lösestellung, in welcher die Spulen nicht gespannt sind und fertig gewickelte Spulen von der Spindel entnommen werden können, wird über einen in die Spindel integrierten pneumatischen Zylinder die Betätigungshülse relativ zu dem Grundkörper verschoben. Die Betätigung der Betätigungshülse über dem pneumatischen Zylinder führt zu einer Entlastung der Keilverbindung, womit die Beaufschlagung der Spannfederstücke radial nach außen und das Spannen durch Anpressen der Stirnseiten der Spannfederstücke an die Innenfläche der Spule entfällt.

[0003] Die Druckschrift DE 37 44 600 A1 offenbart ebenfalls eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung, bei welcher die Spule von innen mittels eines Spannfederstücks gespannt wird. In diesem Fall wird das Spannfederstück aber von einem radial nach außen schwenkbaren Hebel ausgebildet, welcher bewegungsgesteuert betätigbar ist.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe

zugrunde, eine alternative Ausgestaltung einer Spulenhülsen-Spanneinrichtung für eine Spulmaschine zum Spannen einer Spule von innen vorzuschlagen, welche insbesondere hinsichtlich des Bauaufwandes und/oder der radialen Baugröße verbessert ist. Des Weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine mit einer Spulenhülsen-Spannvorrichtung gebildete Spulmaschine zu verbessern.

LÖSUNG

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die Erfindung betrifft eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung für eine Spulmaschine, die zum Spannen einer Spule bestimmt ist. Hierbei erfolgt das Spannen über (mindestens) eine Kontaktfläche. Zur Herbeiführung der Spannstellung ist die Kontaktfläche radial nach außen gegen eine Innenfläche der Spule pressbar. Über die Kontaktfläche kann dann infolge der Anpressung an die Innenfläche der Spule reibschlüssig und/oder formschlüssig eine Drehbewegung und/oder eine Changierbewegung der Spule übertragen werden.

[0007] Während gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik ein Reibschluss zwischen der Spulenhülsen-Spanneinrichtung einerseits und der Spule andererseits über separat von einer Spindel und einer etwaigen Hülse ausgebildete Spannfederstücke erfolgt, wird erfindungsgemäß die Kontaktfläche von der Mantelfläche einer Spannhülse ausgebildet. Des Weiteren wird die Kontaktfläche nicht gemäß dem Stand der Technik von einem möglichst starren Körper ausgebildet, dessen Abstützung für die Herbeiführung der Spannwirkung über einen komplexen Betätigungsmechanismus und/oder separate Federelemente beweglich ausgebildet sein muss. Vielmehr wird erfindungsgemäß eine elastische Verformung der Spannhülse selber genutzt, um die Lösestellung und/oder die Spannstellung herbeizuführen. Zu diesem Zweck ist die Spannhülse derart ausgebildet, dass die von der Spannhülse gebildete Kontaktfläche durch eine radiale Betätigungskraft (bei welcher es sich auch lediglich um eine Betätigungskraftkomponente handeln kann) infolge einer elastischen Verformung ihren Abstand von der Längsachse der Spannhülse ändern kann. Mit dieser Änderung des Abstands von der Längsachse kann dann das Spannen und/oder Lösen erfolgen. Hierbei umfasst die Erfindung Ausführungsformen, bei welchen die Kontaktfläche als in Umfangsrichtung umlaufende Kontaktfläche der Spannhülse ausgebildet ist. Vorzugsweise finden aber mehrere über den Umfang verteilte Kontaktflächen Einsatz, welche jeweils durch elastische Verformung der Spannhülse

in die Spannstellung und/oder die Lösestellung überführt werden können.

[0008] Im Rahmen der Erfindung erfolgt vorzugsweise eine multifunktionale Nutzung der Spannhülse:

- Möglich ist, dass die Spannhülse mit dem Kontakt der mindestens einen Kontaktfläche mit der Spule die Drehbewegung überträgt.
- Möglich ist ebenfalls, dass über die von der Spannhülse gebildete Kontaktfläche eine Changierbewegung auf die Spule übertragen wird.
- Insbesondere für den Fall, dass sich die Spannhülse durch die gesamte Spule erstreckt, kann die Spannhülse das Aufschieben und Entnehmen der Spule vereinfachen und führen, wobei auch während der Spulreise eine Lagerung der Spule durch die Spannhülse erfolgen kann.
- Möglich ist, dass die Spannhülse insbesondere im Bereich der Innenfläche und/oder der Stirnseite formschlüssig mit einem Antrieb zur Übertragung der Drehbewegung und/oder Changierbewegung in Wechselwirkung tritt. So kann beispielsweise eine Innenfläche oder ein Mitnehmer der Spannhülse in Umfangsrichtung formschlüssig eingreifen in eine sich durch die Spannhülse erstreckende, rotatorisch angetriebene Spindel, so dass die Spindel und die Spannhülse gemeinsam die Drehbewegung ausführen.

[0009] Möglich ist, dass einige oder sämtliche der vorgenannten Funktionen von einer integralen Spannhülse ausgebildet werden. Ebenfalls möglich ist aber, dass die Spannhülse mit mehreren Bauelementen ausgebildet ist, welche insbesondere einzelne oder mehrere der vorgenannten Funktionen erfüllen können. Möglich ist des Weiteren, dass die Mantelfläche der Spannhülse reibschlüssig und/oder formschlüssig mit der Spulenhülse in Wechselwirkung tritt.

[0010] Für die Betätigungsstrategie der Spulenhülsen-Spanneinrichtung gibt es mehrere Möglichkeiten. So kann beispielsweise die Spulenhülsen-Spanneinrichtung ohne Applikation einer Betätigungskraft gelöst sein, während mit Erzeugung der Betätigungskraft die Spannwirkung erzeugt wird. Dies erfordert allerdings, dass während des Spulvorgangs durchgehend die Betätigungskraft erzeugt werden muss und funktionelle Beeinträchtigungen des Aktuators für die Erzeugung der Betätigungskraft dazu führen können, dass während des Spulvorgangs keine Kopplung der Spannhülse mit der Spule gewährleistet ist, was schlimmstenfalls zu kritischen Betriebssituationen führen kann. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung besitzt die Kontaktfläche ohne Einwirkung der Betätigungskraft einen größeren Abstand von der Längsachse der Spannhülse als mit Einwirkung der Betätigungskraft. Dies hat zur Folge, dass

ohne Einwirkung der Betätigungskraft die Spannstellung gewährleistet ist, während lediglich zur Herbeiführung der Lösestellung der Spulenhülsen-Spanneinrichtung die Betätigungskraft erzeugt werden muss, womit die zuvor erläuterten Einschränkungen der Betriebssicherheit während des Spulvorgangs bei Beeinträchtigungen der Erzeugung der Betätigungskraft vermieden sind. Vorteilhaft ist u. U. auch, dass die Betätigungskraft nur während der Zeitspanne des Wechsels der Spule erzeugt werden muss, welcher u. U. kürzer ist als die Zeitspanne, die erforderlich ist für das Wickeln einer Spule.

[0011] Für eine Erzeugung der elastischen Verformung gibt es vielfältige Möglichkeiten. Für eine Ausgestaltung der Erfindung ist die Spannhülse mit einer Schrägfläche gebildet, bei welcher es sich insbesondere um eine Konus-Schrägfläche handelt. Auf diese Schrägfläche wirkt die mittels eines geeigneten Aktuators erzeugte Betätigungskraft. Möglich ist, dass über eine derartige Schrägfläche eine axiale Betätigungskraft umgewandelt wird in eine radiale Betätigungskraftkomponente, welche letztendlich für die elastische Verformung der Spannhülse verantwortlich ist. Hierbei kann über den Neigungswinkel der Schrägfläche auch eine Art "Übersetzung" geschaffen werden zwischen der von dem Aktuator erzeugten Betätigungskraft und der radial wirkenden Betätigungskraftkomponente, die die elastische Verformung herbeiführt.

[0012] Möglich ist durchaus, dass die Spannhülse mit einer im Wesentlichen zylindrischen Mantelfläche, u. U. mit kleinen Durchmesseränderungen in unterschiedlichen Axialabschnitten, ausgebildet ist. In diesem Fall kann die Schrägfläche in einem Endbereich der Spannhülse angeordnet sein. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung ist die Spannhülse mit einem umlaufenden Kragen ausgebildet, welcher vorzugsweise endseitig an der Spannhülse vorgesehen ist. Für eine Ausführungsform dient der Kragen der Ausbildung der Schrägfläche. Alternativ oder kumulativ möglich ist, dass der Kragen einen Anschlag für eine Spulenhülse der Spule bildet, so dass mit dem den Anschlag bildenden Kragen die relative axiale Lage der Spulenhülse auf der Spannhülse vorgegeben werden kann.

[0013] Grundsätzlich möglich ist, dass die Spannhülse über ihre Länge und/oder in Umfangsrichtung eine weitestgehend konstante Steifigkeit besitzt, welche dann aber so bemessen und konstruktiv vorgegeben sein muss, dass mit mittels eines Aktuators erzeugten Betätigungskräften eine radiale elastische Verformung der Spannhülse und damit die Spannwirkung herbeigeführt oder beseitigt werden kann. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung ist die Spannhülse mit einem Verformungsbereich ausgestattet, welcher eine verringerte Steifigkeit besitzt, so dass hier mit geringeren Betätigungskräften die erforderliche radiale elastische Verformung zur Herbeiführung oder Beseitigung der Spannwirkung herbeigeführt werden kann. Hierbei kann der Verformungsbereich beliebig ausgebildet sein. Beispielsweise kann eine Querschnittsschwächung der Spann-

hülse zur Bildung des Verformungsbereichs genutzt werden und/oder der Verformungsbereich kann in einem Bereich der Spannhülse gebildet sein, in welchem ein Material eingesetzt ist, welches eine geringere Steifigkeit besitzt. Vorzugsweise ist der Verformungsbereich stirnseitig und/oder unmittelbar benachbart der Schrägfläche oder Konus-Schrägfläche angeordnet.

[0014] In besonderer Ausgestaltung dieses Lösungsgedankens ist der Verformungsbereich der Spannhülse mit (mindestens) einem Schlitz gebildet, welcher die erforderliche Materialschwächung zur Reduzierung der Steifigkeit gewährleistet.

[0015] Grundsätzlich kann der Schlitz eine beliebige Geometrie, Länge und Breite und einen beliebigen Verlauf besitzen. Für einen besonderen Vorschlag der Erfindung verfügt der Schlitz über einen in Längsrichtung orientierten Abschnitt sowie einen in Umfangsrichtung orientierten Abschnitt.

[0016] Wenn wie zuvor erläutert die Spannhülse auch der Übertragung einer Drehbewegung einer sich durch die Spannhülse erstreckenden Spindel dienen soll, kann die Spannhülse radial innenliegend integral einen Mitnehmer ausbilden, welcher formschlüssig in Umfangsrichtung in die Spindel eingreift oder mit dieser in Wechselwirkung tritt. Für einen weiteren Vorschlag der Erfindung ist mit der Spannhülse ein Mitnehmer montiert, welcher zur Übertragung der Drehbewegung formschlüssig in eine sich durch die Spannhülse erstreckende Spindel eingreift.

[0017] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist gegeben durch eine Spulmaschine, bei welcher eine Spulenhülsen-Spanneinrichtung mit einer Schrägfläche oder Konus-Schrägfläche Einsatz findet, wie diese zuvor erläutert worden ist. In der Spulmaschine findet ein Betätigungskörper Einsatz, welcher eine Betätigungsfläche, insbesondere eine Konus-Betätigungsfläche, ausbildet. Über einen Aktuator ist es dann möglich, die Betätigungsfläche des Betätigungskörpers und die Schrägfläche der Spannhülse gegeneinander zu pressen, womit die Betätigungskraft zur Herbeiführung der elastischen Verformung der Spulenhülsen-Spanneinrichtung erzeugt wird. Für die erforderliche Relativbewegung zwischen der Betätigungsfläche des Betätigungskörpers und der Schrägfläche der Spannhülse kann entweder eine Bewegung des Betätigungskörpers durch den Aktuator erfolgen oder eine Bewegung der Spannhülse durch den Aktuator erfolgen.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung besitzt die Spulmaschine eine Spindel. Die axiale Position der Spindel ändert sich während des changierenden Anlegens des Spulguts an eine Spulenhülse und/oder an eine sich auf der Spulenhülse bildenden Wicklung nicht. In diesem Fall ist mit der Changierhülse ein Changierschlitten gebildet. Der Changierschlitten ist auf der Spindel gelagert. Der Changierschlitten ist axial mit einer Changierbewegung relativ zur Spindel bewegbar. Andererseits ist der Changierschlitten mit der Spulenhülse derart gekoppelt oder koppelbar, dass die Changierbewegung

des Changierschlittens auf die Spulenhülse übertragbar ist. In diesem Fall kann eine in dem Lauf des Spulguts stromaufwärts der Spule angeordnete Changiereinrichtung entbehrlich sein, was insbesondere vorteilhaft ist für ein (beispielsweise hinsichtlich einer changierenden Umlenkung) empfindliches Spulgut. Möglich ist hierbei, dass die Spindel selber ruht, wobei in diesem Fall ein Erzeugen der Drehbewegung über eine Anpresswalze erfolgen kann, welche angetrieben ist und an eine Mantelfläche der Spulenhülse und/oder einer sich aufbauenden Wicklung angepresst wird. Möglich ist aber auch, dass die Spindel eine Drehbewegung ausführt. In diesem Fall ist der Changierschlitten mit der Spindel derart gekoppelt oder koppelbar, dass auch die Drehbewegung der Spindel auf den Changierschlitten übertragen wird. Der Changierschlitten ist dann mit der Spulenhülse derart gekoppelt oder koppelbar, dass auch die Drehbewegung des Changierschlittens auf die Spulenhülse übertragen wird.

[0019] Möglich ist, dass für die Erzeugung der unterschiedlichen Bewegungen sowie der Betätigungskraft unterschiedliche Aktuatoren in der Spulmaschine vorhanden sind. Für eine erfindungsgemäße Ausgestaltung ist der Aktuator, welcher die Betätigungsfläche des Betätigungskörpers und die Schrägfläche der Spannhülse unter Erzeugung der Betätigungskraft gegeneinander presst, auch für die Erzeugung der Changierbewegung verantwortlich. Möglicherweise findet somit eine Bewegungssteuerung Einsatz. Möglich ist, dass für die Changierbewegung während des Spulvorgangs an einer Spule eine Changierbewegung über einen Changierhub erfolgt. Mit dem Ende des Spulvorgangs kann dann über den Aktuator eine Bewegung der Spannhülse außerhalb des vorgenannten Changierhubs erfolgen, womit dann außerhalb des Hubs über den Aktuator die Anpressung zwischen Schrägfläche der Spannhülse und Betätigungsfläche des Betätigungskörpers zur Erzeugung der Betätigungskraft herbeigeführt wird.

[0020] Für die Erzeugung der Changierbewegung der Spannhülse und damit des Changierschlittens gibt es vielfältige Möglichkeiten. So kann ein Betätigungsmechanismus axial außenliegend von der Spindel angeordnet sein und beispielsweise in einem Endbereich an der Spannhülse oder dem Changierschlitten angreifen. Für eine besondere Ausführungsform der Erfindung verfügt die Spindel über eine Innenbohrung. In der Innenbohrung erstreckt sich ein die Changierbewegung ausführender Betätigungsmechanismus. Der Betätigungsmechanismus ist mit der Spannhülse zur Übertragung der Changierbewegung gekoppelt. Möglich ist beispielsweise, dass der Betätigungsmechanismus über eine in der Innenbohrung hin- und herbewegte Betätigungsstange verfügt, welche innenliegend von der Spannhülse radiale Zapfen ausbildet, welche sich durch Langlöcher der Spindel erstrecken und mit den radial außenliegenden Endbereichen in Umfangsnuten der Spannhülse so geführt sind, dass die Hin- und Herbewegung der Betätigungsstange die Spannhülse mitnimmt.

[0021] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich der die Changierbewegung ausführende Betätigungsmechanismus mit einer sich durch die Innenbohrung der Spindel hindurch erstreckenden Betätigungsstange bis in einen freien Endbereich der Spindel. In diesem freien Endbereich der Spindel ist die Betätigungsstange über eine Kopplungseinrichtung mit dem Changierschlitten gekoppelt. Auf diese Weise ist somit die changierende Bewegung durch die Spindel hindurchgeführt und in dem freien Endbereich an die Außenseite der Spindel geführt. Möglich ist, dass die Kopplungseinrichtung eine starre Kopplung der Betätigungsstange mit der Spannhülse oder dem Changierschlitten bereitstellt. Möglich ist aber auch, dass die Kopplungseinrichtung ein Axiallager aufweist, welches die Changierbewegung von der Betätigungsstange auf den Changierschlitten überträgt, aber eine relative Rotationsbewegung des Changierschlittens gegenüber der Betätigungsstange ermöglicht. Auf diese Weise ist ermöglicht, dass die Betätigungsstange selber nicht mit der Drehbewegung rotiert, sondern lediglich die Changierbewegung ausführt, während in der Spannhülse oder dem Changierschlitten die von der Betätigungsstange über die Kopplungseinrichtung übertragene Changierbewegung mit der anderweitig übertragenen Drehbewegung zur Überlagerung kommt.

[0022] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Ohne dass hierdurch der Gegenstand der beigefügten Patentansprüche verändert wird, gilt hinsichtlich des Offenbarungsgehalts der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents Folgendes: weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

[0023] Die in den Patentansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "min-

destens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Diese Merkmale können durch andere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, aus denen das jeweilige Erzeugnis besteht.

[0024] Die in den Patentansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Patentansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Patentansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt in einem Vertikalschnitt einen Teilbereich einer Spulmaschine, wobei sich ein Changierschlitten in einer hinteren Position befindet.

Fig. 2 bis 5 zeigen Details II bis V der Spulmaschine gemäß Fig. 1.

Fig. 6 zeigt in einem Vertikalschnitt einen Teilbereich der Spulmaschine gemäß Fig. 1 bis 5, wobei sich hier der Changierschlitten in einer vorderen Position befindet.

Fig. 7 zeigt einen Teilbereich Spulmaschine mit einem abweichend zu dem Antrieb gemäß Fig. 1, 5 und 6 ausgebildeten Antrieb zur Erzeugung der Changierbewegung des Changierschlittens.

Fig. 8 zeigt einen Teilbereich einer Spulmaschine mit einem abweichend zu dem Antrieb gemäß Fig. 1, 5 und 6 sowie gemäß Fig. 7 ausgebildeten Antrieb zur Erzeugung der Changierbewegung des Changierschlittens.

Fig. 9 zeigt eine mit einer elastisch radial verformten Spannhülse gebildete Spulenhülsen-Spanneinrichtung zum Koppeln des Changierschlittens mit einer Spulenhülse.

Fig. 10 zeigt einen Teilbereich einer Spulmaschine in einem Vertikalschnitt mit der Spulenhülsen-Spanneinrichtung gemäß Fig. 9.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0026] Fig. 1 zeigt eine Spulmaschine 1. Die Spulma-

schine 1 verfügt über einen elektrischen Antrieb 2, der an einem Maschinenrahmen 3 der Spulmaschine 1 gehalten ist. Ein von dem Antrieb 2 angetriebenes Antriebsrad 4 steht über ein Zugmittel 5 wie einen Zahnriemen oder eine Kette in Antriebsverbindung mit einem Abtriebsrad 6. Das Abtriebsrad 6 ist drehfest, hier über eine Passfeder 7, mit einer Spindel 8 gekoppelt. Durch Betätigung des Antriebs 2 kann mit einer Über- oder Untersetzung je nach Übersetzungsverhältnis zwischen dem Antriebsrad 4 und dem Abtriebsrad 6 eine Drehbewegung 9 der Spindel 8 herbeigeführt werden.

[0027] Die Spindel 8 ist über eine Spindellagerung 10 drehbar um eine Längs- und Rotationsachse 11 an dem Maschinenrahmen 3 gelagert. Hierbei bildet die Spindellagerung 10 eine sogenannte fliegende Lagerung. Die Spindellagerung 10 ist auf einer Seite des Maschinenrahmens 3 angeordnet, während der frei auskragende Teilbereich der Spindel 8, in welchem die Spule 12 gewickelt wird, auf der anderen Seite des Maschinenrahmens 3 angeordnet ist.

[0028] Die Spindel 8 ist als Hohlwelle 13 ausgebildet mit einer durchgehenden Innenbohrung 14. Durch die Innenbohrung 14 der Spindel 8 erstreckt sich eine Betätigungsstange 15. Der aus der Spindellagerung 10 auskragende Endbereich der Betätigungsstange 15 ist mit einem Aktuator 16, hier einem Linearantrieb 17, verbunden. In dem anderen Endbereich, welcher aus der Spindel 8 auskragt, ist die Betätigungsstange 15 über eine Kopplungseinrichtung 19 mit einem Changierschlitten 20 gekoppelt. Mittels des Aktuators 16 kann die Betätigungsstange 15 koaxial zur Rotationsachse 11 hin- und herbewegt werden, womit die Betätigungsstange 15 eine Changierbewegung 18 ausführt.

[0029] Hier ist der Changierschlitten 20 mit einer Changierhülse 21 ausgebildet, welche für das dargestellte Ausführungsbeispiel integral mit einer Spannhülse 22 ausgebildet ist. Die Kopplungseinrichtung 19 ermöglicht eine Übertragung von Axialkräften, so dass über die Kopplungseinrichtung 19 die Changierbewegung 18 von der Betätigungsstange 15 auf den Changierschlitten 20 übertragen wird. Hingegen ermöglicht die Kopplungseinrichtung 19 für das dargestellte Ausführungsbeispiel eine relative Verdrehung des Changierschlittens 20 gegenüber der Betätigungsstange 15. Wie im Folgenden noch näher erläutert wird, kann damit der Changierschlitten 20 die von dem Antrieb 2 erzeugte Drehbewegung 9 mit der Spindel 8 ausführen, während die Betätigungsstange 15 keine Drehbewegung 9 ausführt, was eine Kopplung der Betätigungsstange 15 mit dem Aktuator 16 vereinfacht. (Durchaus möglich ist aber auch, dass die Kopplungseinrichtung 19 nicht mit einem derartigen relativen Drehfreiheitsgrad ausgebildet ist. In diesem Fall dreht sich die Betätigungsstange 15 mit dem Changierschlitten 20, während ein Drehfreiheitsgrad an anderer Stelle, insbesondere im Kopplungsbereich der Betätigungsstange 15 mit dem Aktuator 16 vorgesehen sein kann.)

[0030] Der Changierschlitten 20 ist axial verschieblich, aber drehfest auf der Spindel 8 geführt. Für das darge-

stellte Ausführungsbeispiel besitzt die Changierhülse 21, mit welcher der Changierschlitten 20 gebildet ist, zu diesem Zweck eine Ausnehmung, in welcher ein Mitnehmer 23 befestigt ist, was für das dargestellte Ausführungsbeispiel durch endseitige Verschraubungen erfolgt. Der Mitnehmer 23 und die Changierhülse 11 bilden (einschließlich der Verschraubung) eine bündige, zylindrische Mantelfläche. Der Mitnehmer 23 bildet eine gegenüber der Innenfläche der Changierhülse 21 hervorstehende Rippe oder einen Vorsprung 24, welcher eingreift in eine Ausnehmung 25 oder Nut der Mantelfläche der Spindel 8. Durch den Eingriff des Vorsprungs 24 des Mitnehmers 23 in die Ausnehmung 25 der Spindel 8 wird ein Formschluss in Umfangsrichtung erzeugt, so dass die Drehbewegung 9 von der Spindel 8 über die seitliche Begrenzung der Ausnehmung 25, den Vorsprung 24, den Mitnehmer 23 auf die Changierhülse 21 und damit den Changierschlitten 20 übertragen wird. Die Ausnehmung 25 ist mit einer größeren axialen Erstreckung in der Art einer Langnut oder eines Langloches ausgebildet, so dass sich der Vorsprung 24 in axialer Richtung in der Ausnehmung 25 bewegen kann, ohne dass der Formschluss in Umfangsrichtung beseitigt wird. Dieser Bewegungs-Freiheitsgrad des Vorsprungs 24 in der Ausnehmung 25 ist zumindest so groß bemessen, dass der Vorsprung 24 und damit die Changierhülse 21 und der Changierschlitten 20 gegenüber der Spindel 8 die Changierbewegung 18 ausführen können bei gleichzeitiger Mitnahme des Changierschlittens 20 durch die Spindel 8 hinsichtlich der Drehbewegung 9.

[0031] Über eine Kopplungseinrichtung oder Spulenhülsen-Spanneinrichtung 26 ist auf dem Changierschlitten 20, hier der Changierhülse 21, eine Spulenhülse 27 derart gehalten, dass die Spulenhülse 27

- sowohl die von dem Aktuator 16 erzeugte und über die Betätigungsstange 15 und die Kopplungseinrichtung 19 übertragene Changierbewegung 18 des Changierschlittens 20 ausführt
- als auch die von dem Antrieb 2 erzeugte und von der Spindel 8 über den Mitnehmer 23 an den Changierschlitten 20 übertragene Drehbewegung 9 ausführt.

[0032] Auf der Spulenhülse 27 wird in an sich bekannter Weise unter Überlagerung der Drehbewegung 9 und der Changierbewegung 18 eine Wicklung 28 der Spule 12 erstellt. Die Changierbewegung 18 des Changierschlittens 20 führt zu einer axialen Relativbewegung zwischen dem Changierschlitten 20 und der Spindel 8, welche durch Führungseinheiten 29a, 29b, insbesondere Gleitlager, geführt ist, welche zwischen die Innenfläche der Changierhülse 21 und die Mantelfläche der Spindel 8 zwischengeordnet sind. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel sind die Führungseinheiten 29a, 29b auf beiden Seiten des Mitnehmers 23 angeordnet. Zwischen dem Aktuator 16 und den Changierschlitten 20 ist ein Betätigungsmechanismus 30 zwischengeschaltet, welcher

die Changierbewegung 18 an den Changierschlitten 20 überträgt oder diese erzeugt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Betätigungsmechanismus 30 mit der Betätigungsstange 15 und der Kopplungseinrichtung 19 gebildet. Für diesen Betätigungsmechanismus 30 wird mittels der Betätigungsstange 15 die Changierbewegung 18 vollständig durch die als Hohlwelle 13 ausgebildete Spindel 8 hindurchgeführt, im Bereich der Kopplungseinrichtung 19 radial nach außen geführt und dann radial außen liegend von der Mantelfläche der Spindel 8 wieder zurückgeführt. In einem Halblängsschnitt ergibt sich somit ein Kraftfluss entsprechend eines liegenden U, wobei die Kopplungseinrichtung den Grundschenkel des U bildet, während die Betätigungsstange den radial innenliegenden Seitenschkel des U bildet und der andere, parallele und radial außenliegende Seitenschkel des U von dem Changierschlitten 20 gebildet ist. Dieser U-förmige Kraftfluss umgibt mit den beiden Seitenschkeln den frei auskragenden Endbereich der als Hohlwelle 13 ausgebildeten Spindel in diesem Halblängsschnitt.

[0033] Die Spulmaschine 1 verfügt über eine Steuereinheit 31. Die hiermit verbundenen elektrischen Leitungen 32 bis 35 sind in Fig. 1 stichpunktartig dargestellt. Über die Leitung 32 steuert die Steuereinheit 31 den Antrieb 2 zur Herbeiführung des gewünschten Verlaufs der Drehbewegung 9. Zur Gewährleistung einer Regelung wird der Steuereinheit 31 über die Leitung 33 ein Drehzahlsignal des Antriebs 2 zugeführt. Des Weiteren erfolgt über die Steuereinheit 31 über die Leitung 34 die Leistungsversorgung und Steuerung des Linearantriebs 17, wobei hier zur Ermöglichung einer Regelung der Steuereinheit 31 über die Leitung 35 ein Drehzahlsignal zugeführt werden kann.

[0034] In dem Detail II gemäß Fig. 2 ist die Spindellagerung 10 mit einem hülsenartigen Lagerkörper 36 gebildet, der von dem Maschinenrahmen 3 getragen ist. An dem hülsenartigen Lagerkörper 36 stützen sich innenliegend Lagereinheiten 37a, 37b ab, über welche in an sich bekannter Weise die Spindel 8 gegenüber dem Lagerkörper 36 gelagert ist.

[0035] Auf der der Spule 12 zugewandten Seite ist an dem Maschinenrahmen 3 ein Betätigungskörper 38 gehalten, welcher eine gegenüber der Rotationsachse 11 geneigte Betätigungsfläche 39 oder Konus-Betätigungsfläche 70 ausbildet. Die Betätigungsfläche 39 oder Konus-Betätigungsfläche 70 tritt in im Folgenden noch näher erläuteter Weise in Wechselwirkung mit einer entsprechend gegenüber der Rotationsachse 11 geneigten Schrägfläche 40 oder Konus-Schrägfläche 69 des Changierschlittens 20, der Changierhülse 21 und Spannhülse 22, die in den dem Maschinenrahmen 3 zugewandten Endbereich derselben angeordnet ist.

[0036] In Fig. 2 ist des Weiteren zu erkennen, dass der Changierschlitten 20 in dem dem Maschinenrahmen 3 zugewandten Endbereich gegenüber der Spindel 8 über eine Dichteinheit 68 abgedichtet ist.

[0037] Fig. 4 zeigt das Detail IV mit der Kopplungsein-

richtung 19. Die Kopplungseinrichtung 19 verfügt über einen Deckel 41. Der Deckel 41 besitzt zwei parallele, hülsenartige Fortsätze 42, 43. Der außen liegende Fortsatz 42 ist mit einem Außengewinde eingeschraubt in ein endseitiges Innengewinde des Changierschlittens 20 bzw. der Changierhülse 21 oder Spannhülse 22. Der Fortsatz 42 hat hierbei einen Innendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser der Spindel 8. Der hülsenartige Fortsatz 43 bildet mit seiner Innenfläche 44 eine Lagerfläche aus für Lagereinheiten 45a, 45b. An den Lagereinheiten 45a, 45b stützt sich radial innenliegend der zugeordnete Endbereich der Betätigungsstange 15 ab. Die Lagereinheiten 45a, 45b sind in an sich bekannter Weise, hier über Absätze, Sicherungsmuttern und einen Sicherungsring, axial einerseits gegenüber dem Deckel 41 und andererseits gegenüber der Betätigungsstange 15 gesichert. Die Lagereinheiten 45a, 45b bilden hierbei ein Axiallager 46, mittels dessen die Changierbewegung 18 von der Betätigungsstange 15 auf den Changierschlitten 20 übertragbar ist. In dem zwischen den hülsenartigen Fortsätzen 42, 43 gebildeten Ringraum kann in der in Fig. 4 dargestellten Stellung der hier abgestuft ausgebildete Endbereich der Spindel 8 angeordnet sein. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist der Deckel 41 mit einer Durchgangsbohrung ausgebildet, über welche die Montage und das Anziehen der Wellenmuttern ermöglicht ist. In nicht dargestellter Weise können die Kopplungseinrichtung 19 und der Deckel 41 mit einem die Durchgangsbohrung des Deckels 41 verschließenden Verschlusselement verschlossen sein, so dass insgesamt der Changierschlitten 20 und die Kopplungseinrichtung 19 in dem in Fig. 4 dargestellten Endbereich geschlossen und gekapselt sind, so dass keine während des Spulvorgangs entstehenden Verunreinigungen in das Innere eintreten können, wo diese beispielsweise die Funktion der Lagereinheiten 45a, 45b beeinträchtigen könnten.

[0038] In Fig. 5 ist der als Linearantrieb 17 ausgebildete Aktuator 16 in größerem Detail V dargestellt. Hier treibt ein Antrieb ein Riemenrad eines Riementriebs 47 hin- und hergehend an. An dem Riemen des Riementriebs 47 ist ein Mitnehmer 48 befestigt, welcher wiederum an dem Endbereich der Betätigungsstange 15 befestigt ist. Somit führt die Betätigung des Aktuators 16 mit einer Hin- und Herbewegung des Riementriebs 47 zu der Bewegung der Betätigungsstange 15 mit der Changierbewegung 18.

[0039] Die Funktionsweise der Spulmaschine gemäß Fig. 1 bis 6 ist wie folgt:

[0040] Auf eine leere Spindel 8 und einen leeren Changierschlitten 20 wird zunächst eine Spulenhülse 27 aufgeschoben, bis diese an einem Anschlag 49 stirnseitig zur Anlage kommt. Der Anschlag 49 wird hier von einem umlaufenden Bund oder Kragen 50 des Changierschlittens 20, der Changierhülse 21 oder der Spannhülse 22 ausgebildet, wobei der Kragen 50 auf der dem Maschinenrahmen 3 zugewandten Seite auch die Schrägfläche 40 oder Konus-Schrägfläche 69 ausbildet.

[0041] Hieran anschließend wird die Spulenhülsen-Spanneinrichtung 26 betätigt, womit eine sowohl dreh- feste als auch axial gesicherte Fixierung der Spulenhülse 27 auf dem Changierschlitten 20 erfolgt.

[0042] Als nächstes wird ein Spulgut 51 so an die Spulenhülse 27 herangeführt, dass eine Wicklung erstellt wird. Hierbei kann eine in an sich bekannter Weise bekannte Fangeinrichtung für das Spulgut 51 im Bereich der Spulmaschine 1 oder der Spulenhülse 27 vorgesehen sein. Während der dann herbeigeführten Spulreise steuert die Steuereinheit 31 den Antrieb 2 und den Aktuator 16 in koordinierter Weise derart an, dass bei der Erzeugung der Wicklung 28 unter Überlagerung der Changierbewegung 18 und der Drehbewegung 9 ein gewünschtes Spulbild erzeugt wird. Fig. 1 und 6 zeigen den Changierschlitten 20 und die darauf angeordnete Spule 12 in den beiden Endpunkten der Changierbewegung 18, nämlich Fig. 1 eine hintere Endposition mit dem kleinsten Abstand von dem Maschinenrahmen 3 und Fig. 6 eine vordere Endposition mit maximalem Abstand von dem Maschinenrahmen 3. Zwischen diesen Endpositionen erfolgt mit der Changierbewegung 18 die Bewegung des Changierschlittens 20 mit darauf angeordneter Spule 12 derart, dass ein Spulgut 51 immer von derselben Stelle ohne Erfordernis des Einsatzes einer Changier- einrichtung mit Changierfadenführer zugeführt wird, wobei im Idealfall auch immer eine Zuführung des Spulguts 51 senkrecht zur Rotationsachse 11 erfolgt.

[0043] Mit Fertigstellung der Wicklung 28 wird die Spulenhülsen-Spanneinrichtung 26 gelöst, so dass die Ent- nahme der fertig gewickelten Spule 12 von dem Chan- gierschlitten 20 möglich ist. In an sich bekannter Weise kann zuvor ein Durchtrennen des Spulguts erfolgen. Möglich ist, dass die Steuereinheit 31 mit Steuerlogik ausgestattet ist, mittels welcher gezielt eine Zuführung des Spulguts durch entsprechende Bewegung des Changierschlittens 20 zu einer Fangeinrichtung und/oder einer Schneideinrichtung erfolgt. Dies erfolgt vorzugs- weise in einem Bewegungsbereich des Aktuators 16, welcher nicht in dem üblichen Hub der Changierbewe- gung 18 liegt, sondern außerhalb desselben.

[0044] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit 31 mit Steuerlogik derart ausgestattet, dass die Betätigung der Spulenhülsen-Spanneinrichtung 26 bewegungsgesteuert über die Ansteuerung des Ak- tuators 16 erfolgt, wozu der Aktuator 16 in eine Stellung gesteuert wird, welche außerhalb des üblichen Betäti- gungshubs für die Changierbewegung 18 liegt. In dieser Betätigungsstellung wird zur Erzeugung einer Betäti- gungskraft durch den Aktuator 16 die Schrägfläche 40 des Changierschlittens 20 gegen die am Maschinenrah- men 3 feste Betätigungsfläche 39 gepresst. Ohne die Erzeugung dieser Betätigungskraft ist die Spulenhül- sen-Spanneinrichtung 26 derart betätigt, dass die Spulenhül- se 27 fest an dem Changierschlitten 20 gehalten ist, wäh- rend mit Erzeugung der Betätigungskraft die Spulenhül- sen-Spanneinrichtung 26 deaktiviert wird, so dass die Spulenhülse 27 gleitend auf den Changierschlitten 20

geschoben oder von diesem abgezogen werden kann.

[0045] Zur Erzeugung der Changierbewegung 18 kön- nen (bei ansonsten entsprechender Ausgestaltung der Spulmaschine 1) beliebige Aktuatoren 16 Einsatz finden. Für das in Fig. 7 dargestellte Ausführungsbeispiel findet ein elektrischer Antrieb 52 Einsatz, dessen Antriebsrad 53 über ein Zugmittel 54 ein Abtriebsrad 55 antreibt, wel- ches drehbar, aber axial fest an dem Lagerkörper 36 ge- lagert ist. Das Abtriebsrad 55 bildet eine Spindelmutter 56, welche mit einer Spindel 57 einen Spindeltrieb 58 bildet. Hierbei ist für das dargestellte Ausführungsbei- spiel die Spindel 57 mit dem zugeordneten Endbereich der Betätigungsstange 15 gebildet, welcher zu diesem Zweck mit einem Außengewinde ausgestattet ist, mit welchem die Spindelmutter 56 verschraubt ist. Die durch den Antrieb 52 verursachte Bewegung der Spindelmutter 56 hat somit die axiale Bewegung der Spindel 57 und damit der Betätigungsstange 15 zur Folge, so dass über die Ansteuerung des Antriebs 52 die Changierbewegung 18 erzeugt werden kann.

[0046] Fig. 8 zeigt eine weitere Möglichkeit für die Aus- gestaltung des Aktuators 16. Hier treibt ein elektrischer Antrieb 59 eine Khegwindewelle 60 an, wobei in das Khegwinde 61 der Khegwindewelle 60 ein von dem Mitnehmer 48 getragenes Gleitelement eingreift, womit ein Khegwindetrieb 62 zur Herbeiführung der Chan- gierbewegung 18 gebildet ist.

[0047] Im Rahmen der Erfindung sind beliebige Spu- lenhülsen-Spanneinrichtungen 26 einsetzbar. Für die beispielhaft in den vorangegangenen Figuren eingesetz- te Spulenhülsen-Spanneinrichtung 26 ist der Changier- schlitten 20, hier die Changierhülse 21, als Spannhülse 22 ausgebildet, welche als Einzelteil in Fig. 9 dargestellt ist. Die Spannhülse 22 bildet in einem Endbereich den Kragen 50 aus, welcher die Schrägfläche 40 oder Konus- Schrägfläche 69 sowie den Anschlag 49 bildet. Zwecks Vereinfachung sind weitere Details der Spannhülse 22 wie die Ausnehmung für den Mitnehmer 24, Befesti- gungsbohrungen für die Verschraubung des Mitnehmers 23 mit der Spannhülse 22 u. ä. nicht dargestellt.

[0048] In Fig. 9 ist zu erkennen, dass die Spannhülse 22 mit einem Schlitz 63 ausgebildet ist. Während grund- sätzlich der Schlitz 63 in einem beliebigen Axialbereich der Spannhülse 22 angeordnet sein kann, sofern dieser Axialbereich eine Überlappung zu dem Bereich besitzt, in welchem die Spulenhülse 27 gespannt werden soll, und der Schlitz 63 eine beliebige Form mit konstanter oder variierender Breite und beliebigem Verlauf besitzen kann, findet gemäß Fig. 9 eine Spannhülse 22 Einsatz mit einem von der Seite des Maschinenrahmens 3 stirn- seitig eingebrachten Schlitz 63. Der Schlitz 63 verfügt über einen ersten Abschnitt 64, der parallel zur Längs- oder Rotationsachse 11 orientiert ist, sowie einen zwei- ten Abschnitt 65, welcher sich von dem innen liegenden Endbereich des Abschnitts 64 in Umfangsrichtung er- streckt, so dass die beiden Abschnitte 64, 65 in einer Abwicklung L-förmig angeordnet sind. Hierbei besitzt der Schlitz 63 im Bereich der Abschnitte 64, 65 eine konstan-

te und gleiche Breite. Mit dem Schlitz 63 ist eine Materialschwächung der Spannhülse 22 bereitgestellt, so dass die Spannhülse 22 im Umgebungsbereich des Schlitzes 63 einen Verformungsbereich 74 ausbildet, welcher mit einer kleineren Betätigungskraft verformbar ist als dies in einem anderen Axialabschnitt der Spannhülse 22 der Fall wäre. Kommt wie zuvor erläutert für die Betätigung der SpulenhülsenSpanneinrichtung 26 die Schrägfläche 40 an die Betätigungsfläche 39 des Betätigungskörpers 38, wird an der Schrägfläche 40 der Spannhülse 22 eine Betätigungskraft erzeugt, welche den Kragen 50 radial nach innen presst. Hierdurch kommt es zu einer elastischen Verformung der Spannhülse 22 mit einer Reduzierung des Durchmessers der Mantelfläche 66. Mit Erzeugung der Betätigungskraft, welche durch den Aktuator 16 herbeigeführt wird, wird die Spannhülse 22 in einen elastisch verformten Zustand überführt, in welchem der Durchmesser der Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 geringfügig kleiner ist als der Durchmesser der Innenfläche 67 der Spulenhülse 27, so dass in diesem betätigten Zustand die Spulenhülse 27 auf die Spannhülse 22 aufgeschoben werden kann bzw. (mit fertig gewickelter Spule 12) hiervon abgezogen werden kann. Wird hingegen der Aktuator 16 derart betätigt, dass sich der Kragen 50 von dem Betätigungskörper 38 entfernt, entfällt die Betätigungskraft und es kommt zur elastischen Aufweitung der Spannhülse, womit die Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 von innen gegen die Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 gepresst wird und eine Übertragung der Drehbewegung 9 sowie der Changierbewegung 18 erfolgen kann. Vorzugsweise sind die Betätigungsfläche 39 sowie die Schrägfläche 40 als Konus-Betätigungsfläche 70 und Konus-Schrägfläche 69 ausgebildet, wobei vorzugsweise der Öffnungswinkel des Konus größer wird als ein Selbsthemmungswinkel.

[0049] Die Spannhülse 22 besitzt einen Axialabschnitt 71, in welchem die Mantelfläche 66 einen Außendurchmesser derart besitzt, dass sich ein Spiel oder eine Fügung zu der Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 ergibt. In mindestens einem weiteren Axialabschnitt 72, welcher unmittelbar benachbart der Schrägfläche 40 und/oder des Kragens 50 angeordnet ist, besitzt die Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 einen Außendurchmesser, der in entlastetem Zustand geringfügig größer ist als der Innendurchmesser der Innenfläche 67 der Spulenhülse 27, so dass sich ohne Einwirkung der Betätigungskraft im Bereich der Schrägfläche 40 ein Verspannen der Spulenhülse 27 auf der Spannhülse 22 ergibt. In diesem Axialabschnitt 72 bildet die Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 eine Kontaktfläche 73 aus, welche in der Spannstellung an die Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 gepresst wird. Hierbei kann die Kontaktfläche 73 in dem Axialabschnitt 72

- in Umfangsrichtung umlaufend ausgebildet sein und über den gesamten Umfang an die Innenfläche 67 der Spulenhülse angepresst werden oder

- lediglich in einem Teilumfangsbereich gebildet sein, welcher beispielsweise durch den Schlitz 63 begrenzt sein kann, wobei auch (u. U. mit mehreren Schlitz 63) mehrere Kontaktflächen 73 in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sein können.

[0050] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel trennt der Schlitz 63 einen schalen- oder stegförmig, in Umfangsrichtung orientierten Teilbereich der Spannhülse 22 ab. Dieser Teilbereich kann ähnlich einem gekrümmten, in Umfangsrichtung orientierten Biegebalken mit Erzeugung der Betätigungskraft an der Schrägfläche 40 um eine parallel zur Längsachse 11 orientierte Achse radial nach innen gebogen werden, wobei ein Verformungsbereich 74, in welchem die Biegung erfolgt, vorrangig im Anbindungsbereich oder "Einspannbereich" des abgetrennten schalenförmigen Teilbereichs angeordnet ist, während die Kontaktfläche 73 vorrangig in dem dem Abschnitt 64 des Schlitzes 63 zugewandten Endbereich des abgetrennten schalenförmigen Teilbereichs ausgebildet ist. Für eine der vielfältigen möglichen alternativen Ausgestaltungen sind mehrere über den Umfang verteilte Schlitz 63 ausschließlich mit dem axialen Abschnitt 64 (also ohne Abschnitte 65) ausgestattet. Zwischen benachbarten Schlitz 63 werden dann von der Spannhülse 22 sich parallel zur Längsachse 11 erstreckende Federarme gebildet, welche in einem Endbereich an dem Axialabschnitt 71 angebunden sind, während diese in dem anderen Endbereich den Kragen 50 mit jeweils Schrägflächen 40 ausbildet. In diesem Fall führt die Erzeugung der Betätigungskraft an der Schrägfläche 40 dazu, dass die Federarme um eine in Umfangsrichtung orientierte Achse gebogen werden. Beliebige anderweitige Beanspruchungen der Spannhülse 11 in dem Axialabschnitt 72 zur Erzeugung der radialen Spannkraft oder Beseitigung derselben sind ebenfalls möglich.

[0051] Fig. 10 zeigt die Wechselwirkung der Spannhülse 22 mit der Spulenhülse 27. Die Spannhülse 22 bildet die Mantelfläche 66 aus, welche ohne Betätigung gegen die Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 gepresst wird.

[0052] Bei dem Spulgut 51 handelt es sich beispielsweise um Fäden, Garne, Bänder, Drähte, Litzen, Monofilamente, Multifilamente u. ä. Möglich ist, dass die Steuereinheit 31 mit Steuerlogik derart ausgestattet ist, dass ein Entnehmen der fertig gewickelten Spule 2 und ein Aufschieben einer neuen Spulenhülse 27 ermöglicht wird, indem der Changierschlitten 20 in eine Entnahmeposition außerhalb des üblichen Hubs für die Changierbewegung 18 bewegt wird.

[0053] Die vorliegende Spulmaschine 1 kann hinsichtlich weiterer Aspekte entsprechend den üblichen Spulmaschinen ausgebildet sein. So kann beispielsweise ein Einsatz der erfindungsgemäßen Maßnahmen für Spulmaschinen erfolgen, welche zwei oder mehr Spindeleinheiten besitzen, welche beispielsweise an einem Revolver gehalten sind und wobei alternierend eine Spindeleinheit in eine Wechsellageposition gebracht wird, während sich die andere Spindeleinheit in einer Spulposition be-

findet. Ebenfalls möglich ist der Einsatz der Erfindung für eine Spulmaschine, bei der auf einer Spindel und einem gemeinsamen Changierschlitten oder mehreren Changierschlitten mehrere Spulen hintereinander angeordnet sind und gleichzeitig gewickelt werden. Ebenfalls möglich ist, dass jeweils mehrere konzentrisch angeordnete Spulen auf zwei Spindeln erzeugt werden.

[0054] Für das dargestellte Ausführungsbeispiel erfolgt die Betätigung des Changierschlittens 20 von dem freien Endbereich der Spindel aus, wozu die Hindurchführung der Changierbewegung durch die Spindel mittels der Betätigungsstange erfolgt. Alternativ möglich ist, dass sich die Betätigungsstange lediglich bis zu dem Axialbereich, in welchem die Spule 12 angeordnet werden soll, erstreckt und mit einem radial orientierten Zapfen, welcher sich durch einen länglichen Schlitz der Spindel erstreckt, in eine Umfangsnut des Changierschlittens eingreift. Schließlich ist auch möglich, dass die Betätigung des Changierschlittens 20 von der dem Maschinenrahmen 3 zugewandten Seite und radial außenliegend von der Spindel erfolgt.

[0055] Möglich ist auch, dass mehrere Schlitzte 63 beliebiger und gleicher oder unterschiedlicher Form an der Spannhülse 22 vorgesehen sind.

[0056] Bei dem Spulgut handelt es sich insbesondere um ein Garn oder ein faden- oder bandförmiges Spulgut. Vorzugsweise ist das Spulgut biegeweich ausgebildet. Bei dem Spulgut kann es sich um ein Einzelfilament oder ein Multifilament (beispielsweise mit mehr als 12.000 Einzelfilamenten bis hin zu 300.000 Einzelfilamenten) handeln. Beispielsweise kann es sich bei dem Spulgut um Bänder mit beliebigen Querschnitten, insbesondere mit rechteckigem Querschnitt bis hin zu $5 \times 20 \text{ mm}^2$ und/oder mit einem Querschnitt mit einem Verhältnis der Breite zur Dicke größer oder gleich 4,0 oder 5,0 handeln. Ebenfalls möglich ist, dass es sich bei dem Spulgut um Prepreg-Materialien handelt wie Kohle- oder Glasfaserbänder in einer nicht ausgehärteten Kunststoffmatrix. Auch möglich ist, dass die erfindungsgemäße Spulmaschine Einsatz findet für von einem Kohlefaserband oder (Kupfer-) Litzen gebildeten Spulgut. Hierbei finden vorzugsweise Spulgeschwindigkeiten bis hin zu 1.500 m/min Einsatz.

[0057] Möglich ist, dass durch das radiale Verspannen der Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 mit der Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 ein Reibschluss herbeigeführt wird, welcher eine axiale Relativbewegung der Spulenhülse 27, ggf. mit darauf ausgebildeter Wicklung 28, gegenüber der Spannhülse 22 vermeidet. Des Weiteren kann mittels dieses Reibschlusses auch die Übertragung der Antriebsbewegung von der Spannhülse 22 zu der Spulenhülse 27 erfolgen. Schließlich kann auch eine Lagefixierung der Spulenhülse 27, ggf. mit darauf gebildeter Wicklung 28, zu der Spannhülse 22 erfolgen mit coaxialer Ausrichtung und Zentrierung der Spulenhülse 27 auf der Spannhülse 22.

[0058] Für eine abweichende Ausführungsform kann ergänzend zu dem Reibschluss zwischen Spannhülse

22 und Spulenhülse 27 auch ein Formschluss in Umfangsrichtung genutzt werden, um die Antriebsbewegung von der Spannhülse 22 auf die Spulenhülse 27 zu übertragen. Um lediglich ein Beispiel zu nennen, kann die Spulenhülse 27 in dem dem Maschinenrahmen 3 zugewandten Endbereich über mindestens einen axialen Schlitz, eine Ausnehmung oder eine Nut verfügen, in welche(n) eine Rippe, ein Vorsprung oder ein radial orientierter Stift der Spannhülse 22 mit einem Aufschieben der Spulenhülse 27 auf die Spannhülse 22 eingreift. Über die Verbindung zwischen dem Schlitz, Ausnehmung oder Nut und dem Vorsprung, der Rippe oder dem Stift kann dann die Übertragung der Antriebsbewegung von der Spannhülse 22 auf die Spulenhülse 27 erfolgen. Umgekehrt kann auch die Spulenhülse 27 einen radial nach innen orientierten Vorsprung, eine Rippe oder einen Stift besitzen, welcher dann eintritt in eine Ausnehmung, eine Nut oder einen Schlitz der Spannhülse 22. In den beiden genannten Fällen ist dann der Reibschluss zwischen der Spannhülse 22 und der Spulenhülse 27 ausschließlich oder vorrangig zuständig für die axiale Fixierung der Spulenhülse 27 auf der Spannhülse 22 und/oder die Zentrierung und Vorgabe der coaxialen Lage der Spulenhülse 27 auf der Spannhülse 22. Es versteht sich, dass sich auch ein Formschluss und ein Reibschluss für die Übertragung des Drehmoments ergänzen können. U. U. erfolgt für die Übertragung des Drehmoments über einen Formschluss das Aufbringen der Spulenhülse 27 auf die Spannhülse 22 für eine vorgegebene Umfangsausrichtung der Spulenhülse 27 relativ zur Spannhülse 22.

[0059] Der Durchmesser, die Wandstärke, das Material und die Steifigkeit der Spannhülse 22 sind vorzugsweise derart gewählt, dass sich mit der Betätigung der Spannhülse 22 eine radiale Verformung ergibt, welche zu einer Änderung des Radius der Spannhülse 22 im Bereich der Kontaktfläche 73 im Bereich von 0,2 mm bis 35,0 mm, insbesondere 0,5 mm bis 20,0 mm oder 0,5 mm bis 15,0 mm ergibt. Hierbei verfügt die Mantelfläche 66 im Bereich der Kontaktfläche 73 in betätigtem Zustand vorzugsweise über einen Radius, welcher dem Nennmaß des Radius der Innenfläche 67 der Spulenhülse 27 (ggf. unter Ausbildung eines Fügespiels) entspricht, während in dem nicht betätigten Zustand ohne darauf angeordneter Spulenhülse 27 die Mantelfläche 66 der Spannhülse 22 gegenüber dem Nennmaß der Spulenhülse 27 ein Übermaß von 0,5 mm bis 20 mm aufweist. Das reibschlüssig über die Spannhülse 22 übertragbare Drehmoment wird maßgeblich durch das Material und die Materialstärke der Spannhülse 22 und der Spulenhülse 27 bestimmt. Möglich ist, dass die Reibverhältnisse zwischen Spulenhülse 27 und Spannhülse 22 beeinflusst sind durch eine geeignete, die Reibung erhöhende Beschichtung der Mantelfläche 66 und/oder der Innenfläche 67, beispielsweise mit einer Beschichtung aus Gummi zumindest im Bereich der Kontaktfläche 73. Möglich ist, dass die Spulenhülse 27 aus Pappe, Kunststoff, Aluminium oder Stahl hergestellt ist. Die Spannhülse 22 ist vorzugsweise aus Stahl, Aluminium oder Kunststoff her-

gestellt. Das reibschlüssig von der Spannhülse 22 auf die Spulenhülse 27 übertragbare Drehmoment ist vorzugsweise größer als 100 Nm.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0060]

1	Spulmaschine
2	elektrischer Antrieb
3	Maschinenrahmen
4	Antriebsrad
5	Zugmittel
6	Abtriebsrad
7	Passfeder
8	Spindel
9	Drehbewegung
10	Spindellagerung
11	Rotationsachse
12	Spule
13	Hohlwelle
14	Innenbohrung
15	Betätigungsstange
16	Aktuator
17	Linearantrieb
18	Changierbewegung
19	Kopplungseinrichtung
20	Changierschlitten
21	Changierhülse
22	Spannhülse
23	Mitnehmer
24	Vorsprung
25	Ausnehmung
26	Kopplungseinrichtung oder Spulenhülsen-Spanneinrichtung
27	Spulenhülse
28	Wicklung
29	Führungseinheit
30	Betätigungsmechanismus
31	Steuereinheit
32	Leitung
33	Leitung
34	Leitung
35	Leitung
36	Lagerkörper
37	Lagereinheit
38	Betätigungskörper
39	Betätigungsfläche
40	Schrägfläche
41	Deckel
42	Fortsatz
43	Fortsatz
44	Innenfläche
45	Lagereinheit
46	Axiallager
47	Riementrieb
48	Mitnehmer
49	Anschlag

50	Kragen
51	Spulgut
52	elektrischer Antrieb
53	Antriebsrad
5	54 Zugmittel
	55 Abtriebsrad
	56 Spindelmutter
	57 Spindel
	58 Spindeltrieb
10	59 elektrischer Antrieb
	60 Kehrgewindewelle
	61 Kehrgewinde
	62 Kehrgewindetrieb
	63 Schlitz
15	64 Abschnitt
	65 Abschnitt
	66 Mantelfläche
	67 Innenfläche
	68 Dichteinheit
20	69 Konus-Schrägfläche
	70 Konus-Betätigungsfläche
	71 Axialabschnitt
	72 Axialabschnitt
	73 Kontaktfläche
25	74 Verformungsbereich

Patentansprüche

- 30 1. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) für eine Spulmaschine (1) zum Spannen einer Spule (12) mit einer Kontaktfläche (73), welche zur Herbeiführung einer Spannstellung radial nach außen gegen eine Innenfläche (67) der Spule (12) pressbar ist und über welche eine Drehbewegung (9) und/oder Changierbewegung (18) auf die Spule (12) übertragbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (73) von einer Mantelfläche (66) einer Spannhülse (22) ausgebildet ist, wobei die von der Spannhülse (22) gebildete Kontaktfläche (73) durch eine radiale Betätigungskraft infolge einer elastischen Verformung ihren Abstand von der Längsachse (11) der Spannhülse (22) ändert.
- 35 2. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (73) ohne Einwirkung der Betätigungskraft einen größeren Abstand von der Längsachse (11) der Spannhülse (22) besitzt als mit Einwirkung der Betätigungskraft.
- 40 3. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) mit einer Schrägfläche (40), insbesondere einer Konus-Schrägfläche (69), ausgebildet ist, auf welche die Betätigungskraft wirkt.
- 45 4. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem

der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) einen umlaufenden Kragen (50) besitzt.

5. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (50) die Schrägfläche (40) und/oder einen Anschlag (49) für eine Spulenhülse (27) ausbildet. 5
6. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) einen Verformungsbereich (74) mit verringerter Steifigkeit besitzt. 10
7. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsbereich (74) der Spannhülse (22) mit einem Schlitz (63) gebildet ist. 15
8. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (63) einen in Längsrichtung orientierten Abschnitt (64) und einen in Umfangsrichtung orientierten Abschnitt (65) besitzt. 20
9. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Spannhülse (22) ein Mitnehmer (23) montiert ist, welcher formschlüssig in Umfangsrichtung zur Übertragung einer Drehbewegung (9) in eine sich durch die Spannhülse (22) erstreckende Spindel (8) eingreifen kann. 25
10. Spulmaschine (1) mit einer Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 3 oder nach einem der Ansprüche 4 bis 9 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulmaschine (1) einen Betätigungskörper (38) mit einer Betätigungsfläche (39) aufweist, wobei über einen 30 Aktuator (16) die Betätigungsfläche (39) des Betätigungskörpers (38) und die Schrägfläche (40) der Spannhülse (22) unter Erzeugung der Betätigungskraft gegeneinander pressbar sind. 35
11. Spulmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulmaschine (1) eine Spindel (8) besitzt, deren axiale Position sich während des changierenden Anlegens des Spulguts (51) an eine Spulenhülse (27) und/oder an eine sich auf der Spulenhülse (27) bildenden Wicklung (28) nicht ändert, und mit der Spannhülse (22) ein Changierschlitten (20) gebildet ist, welcher auf der Spindel (8) gelagert ist, wobei der Changierschlitten (20) axial mit einer Changierbewegung (18) relativ zur Spindel (8) bewegbar ist und mit der Spulenhülse (27) derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass die Changierbewegung (18) des Changierschlittens (20) auf die 45 50

Spulenhülse (27) übertragbar ist.

12. Spulmaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16), der die Betätigungsfläche (39) des Betätigungskörpers (38) und die Schrägfläche (40) der Spannhülse (22) unter Erzeugung der Betätigungskraft gegeneinander presst, auch die Changierbewegung (18) herbeiführt. 5
13. Spulmaschine (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (8) eine Innenbohrung (14) besitzt, in welcher sich ein die Changierbewegung (18) ausführender Betätigungsmechanismus (30) erstreckt, welcher mit der Spannhülse (22) zur Übertragung der Changierbewegung (18) gekoppelt ist. 10
14. Spulmaschine (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der die Changierbewegung (18) ausführende Betätigungsmechanismus (30) mit einer sich durch die Innenbohrung (14) der Spindel (8) hindurch erstreckenden Betätigungsstange (15) bis in einen freien Endbereich der Spindel (8) erstreckt, wo die Betätigungsstange (15) über eine Kopplungseinrichtung (19) mit dem Changierschlitten (20) gekoppelt ist. 15 20 25

30 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) für eine Spulmaschine (1) zum Spannen einer Spule (12) mit einer Kontaktfläche (73), welche zur Herbeiführung einer Spannstellung radial nach außen gegen eine Innenfläche (67) der Spule (12) pressbar ist und über welche eine Drehbewegung (9) und/oder Changierbewegung (18) auf die Spule (12) übertragbar ist, wobei die Kontaktfläche (73) von einer Mantelfläche (66) einer Spannhülse (22) ausgebildet ist, wobei die von der Spannhülse (22) gebildete Kontaktfläche (73) durch eine radiale Betätigungskraft infolge einer elastischen Verformung ihren Abstand von der Längsachse (11) der Spannhülse (22) ändert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (73) ohne Einwirkung der Betätigungskraft einen größeren Abstand von der Längsachse (11) der Spannhülse (22) besitzt als mit Einwirkung der Betätigungskraft. 35 40 45
2. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) mit einer Schrägfläche (40), insbesondere einer Konus-Schrägfläche (69), ausgebildet ist, auf welche die Betätigungskraft wirkt. 50 55
3. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem

der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) einen umlaufenden Kragen (50) besitzt.

4. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (50) die Schrägfläche (40) und/oder einen Anschlag (49) für eine Spulenhülse (27) ausbildet. 5
5. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (22) einen Verformungsbereich (74) mit verringerter Steifigkeit besitzt. 10
6. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsbereich (74) der Spannhülse (22) mit einem Schlitz (63) gebildet ist. 15
7. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (63) einen in Längsrichtung orientierten Abschnitt (64) und einen in Umfangsrichtung orientierten Abschnitt (65) besitzt. 20
8. Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Spannhülse (22) ein Mitnehmer (23) montiert ist, welcher formschlüssig in Umfangsrichtung zur Übertragung einer Drehbewegung (9) in eine sich durch die Spannhülse (22) erstreckende Spindel (8) eingreifen kann. 25
9. Spulmaschine (1) mit einer Spulenhülsen-Spanneinrichtung (26) nach Anspruch 2 oder nach einem der Ansprüche 3 bis 8 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulmaschine (1) einen Betätigungskörper (38) mit einer Betätigungsfläche (39) aufweist, wobei über einen Aktuator (16) die Betätigungsfläche (39) des Betätigungskörpers (38) und die Schrägfläche (40) der Spannhülse (22) unter Erzeugung der Betätigungskraft gegeneinander pressbar sind. 30
10. Spulmaschine (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulmaschine (1) eine Spindel (8) besitzt, deren axiale Position sich während des changierenden Anlegens des Spulguts (51) an eine Spulenhülse (27) und/oder an eine sich auf der Spulenhülse (27) bildenden Wicklung (28) nicht ändert, und mit der Spannhülse (22) ein Changierschlitten (20) gebildet ist, welcher auf der Spindel (8) gelagert ist, wobei der Changierschlitten (20) axial mit einer Changierbewegung (18) relativ zur Spindel (8) bewegbar ist und mit der Spulenhülse (27) derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass die Changierbewegung (18) des Changierschlittens (20) auf die 35

Spulenhülse (27) übertragbar ist.

11. Spulmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (16), der die Betätigungsfläche (39) des Betätigungskörpers (38) und die Schrägfläche (40) der Spannhülse (22) unter Erzeugung der Betätigungskraft gegeneinander presst, auch die Changierbewegung (18) herbeiführt. 40
12. Spulmaschine (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (8) eine Innenbohrung (14) besitzt, in welcher sich ein die Changierbewegung (18) ausführender Betätigungsmechanismus (30) erstreckt, welcher mit der Spannhülse (22) zur Übertragung der Changierbewegung (18) gekoppelt ist. 45
13. Spulmaschine (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der die Changierbewegung (18) ausführende Betätigungsmechanismus (30) mit einer sich durch die Innenbohrung (14) der Spindel (8) hindurch erstreckenden Betätigungsstange (15) bis in einen freien Endbereich der Spindel (8) erstreckt, wo die Betätigungsstange (15) über eine Kopplungseinrichtung (19) mit dem Changierschlitten (20) gekoppelt ist. 50

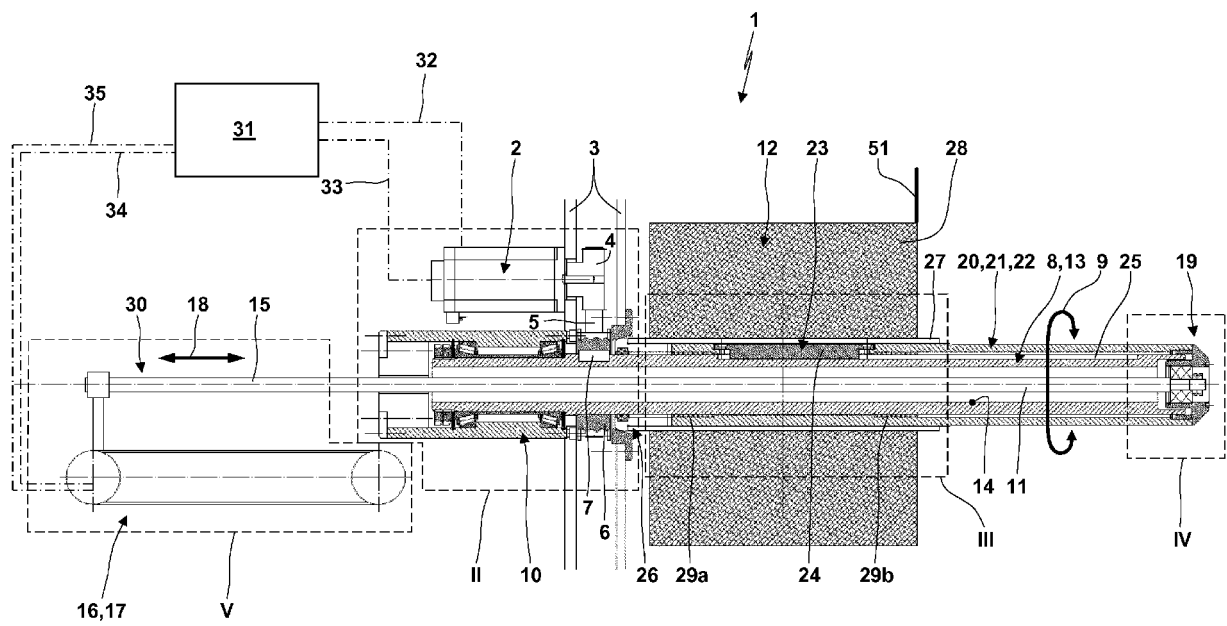


Fig. 1

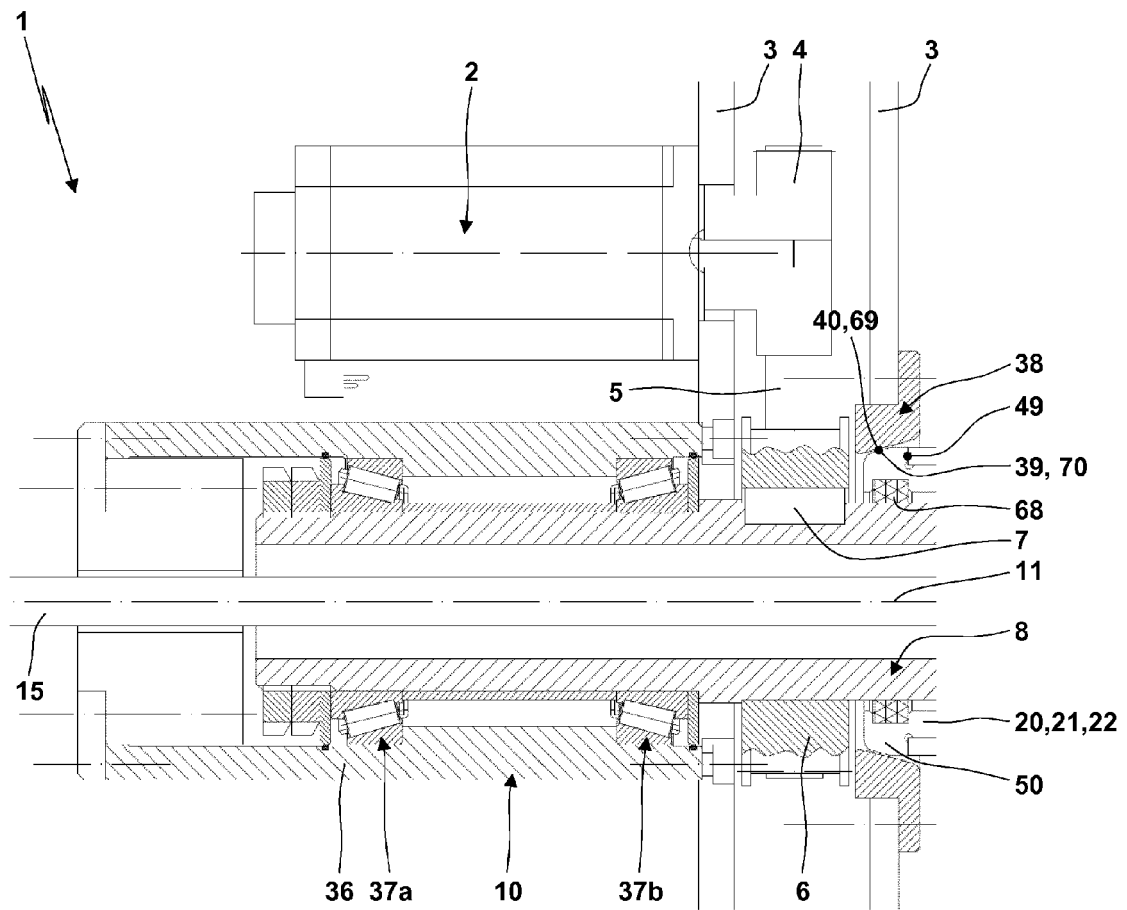


Fig. 2

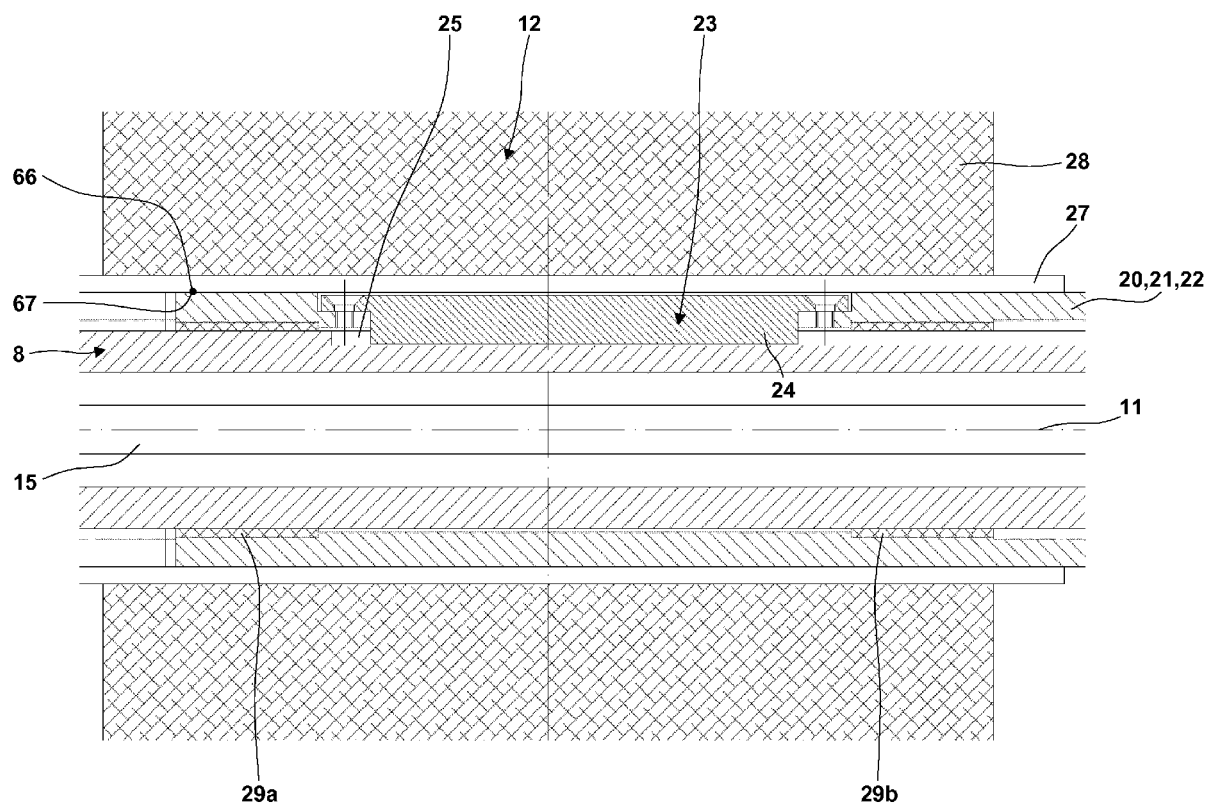


Fig. 3

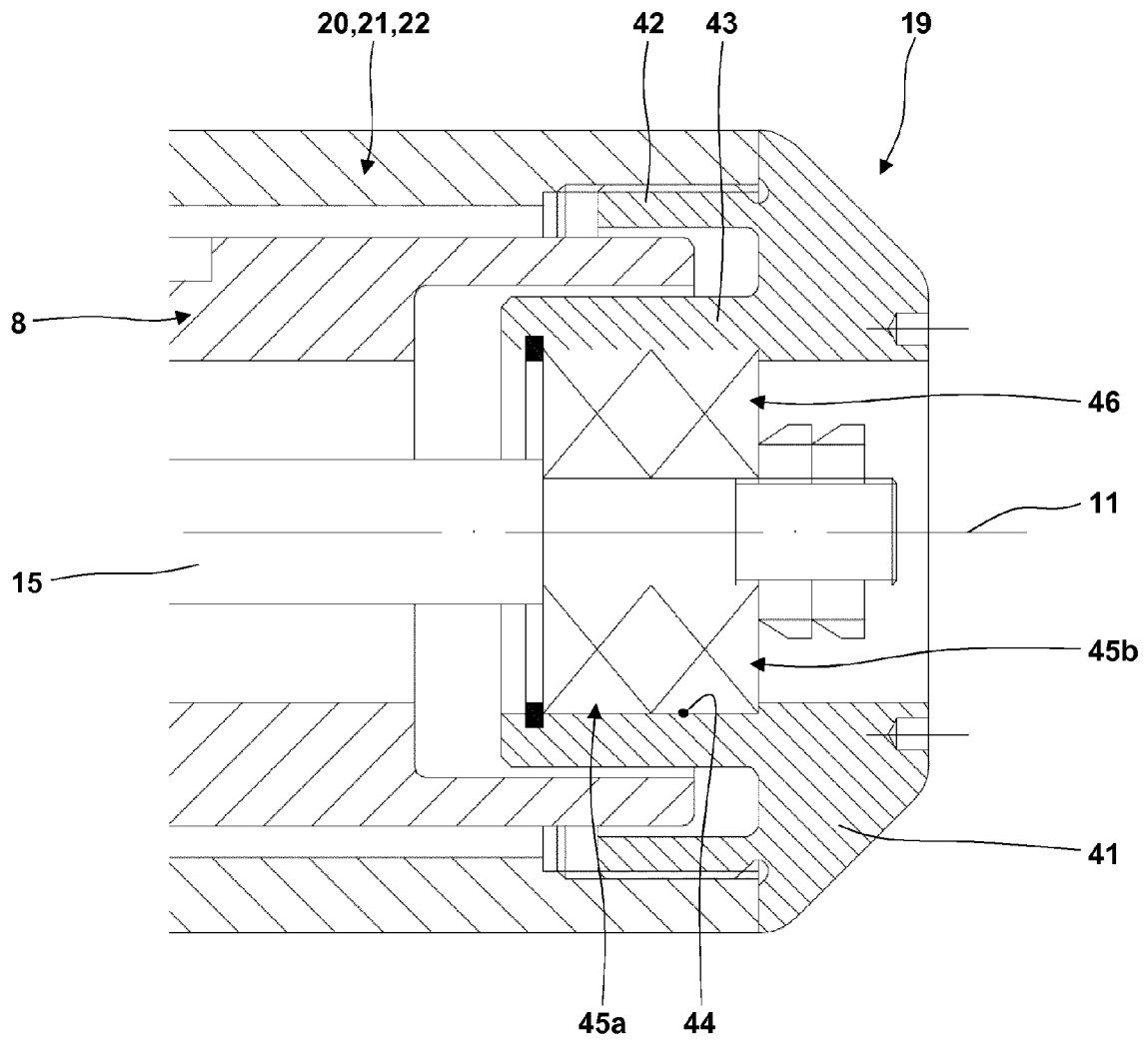


Fig. 4

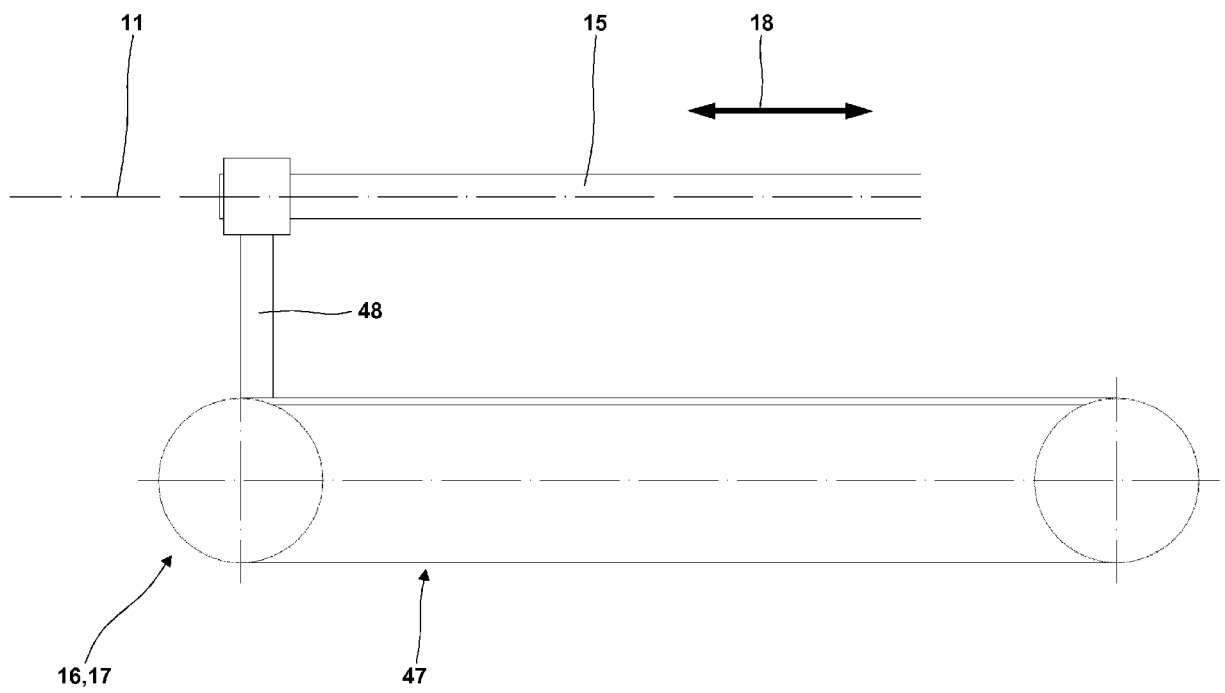


Fig. 5

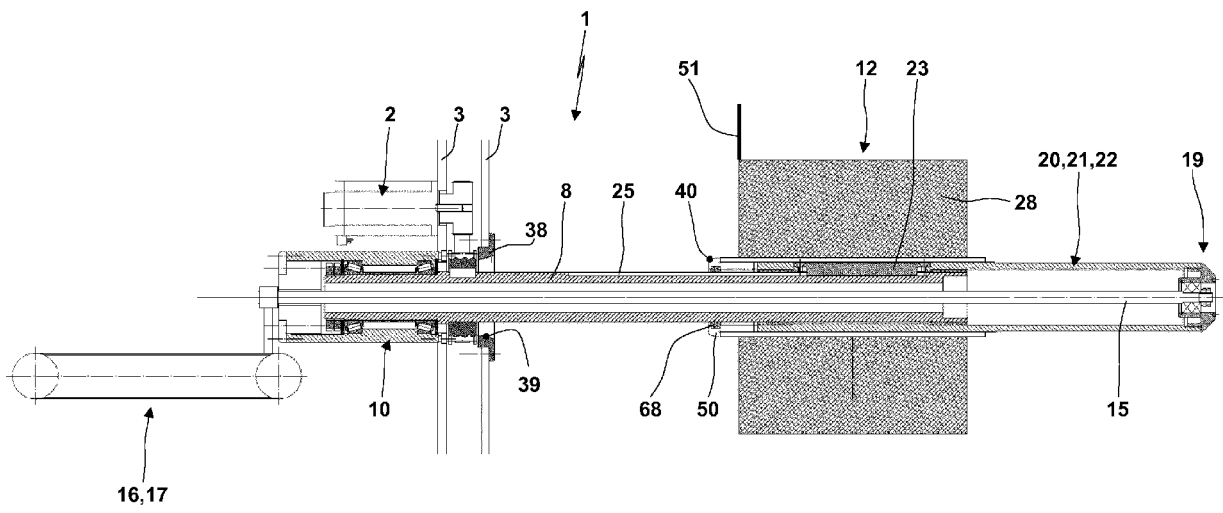


Fig. 6

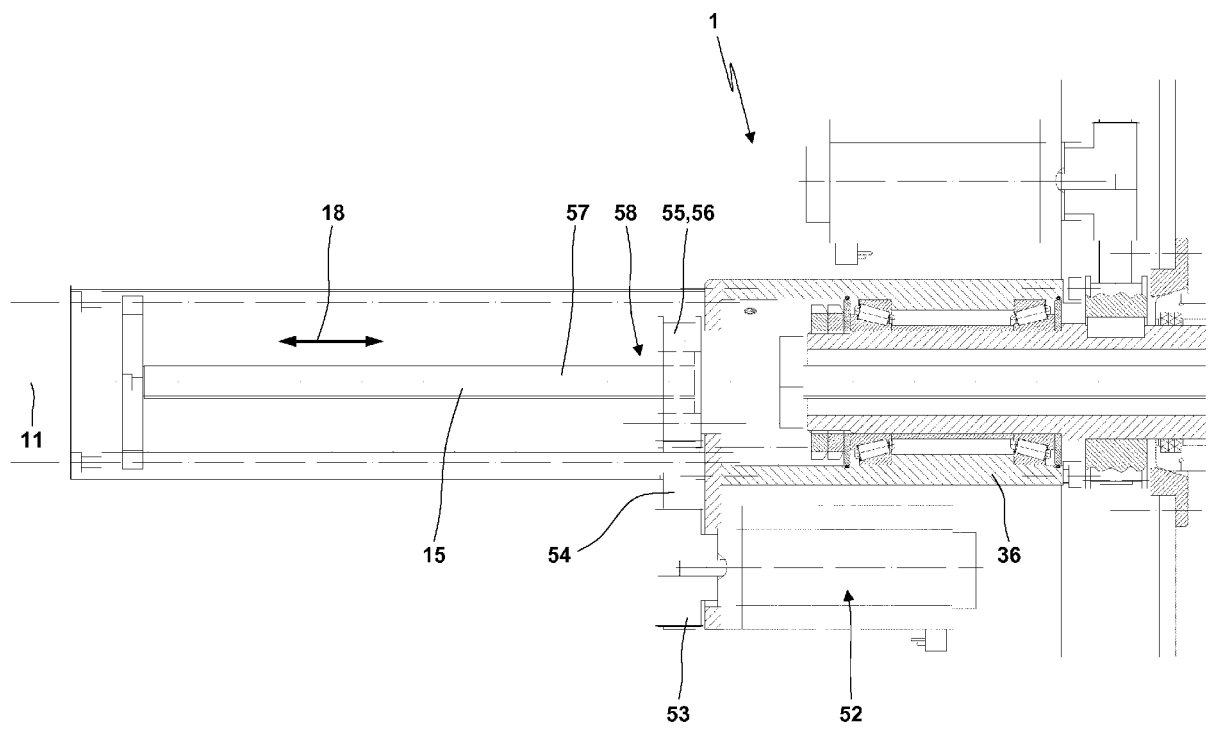


Fig. 7

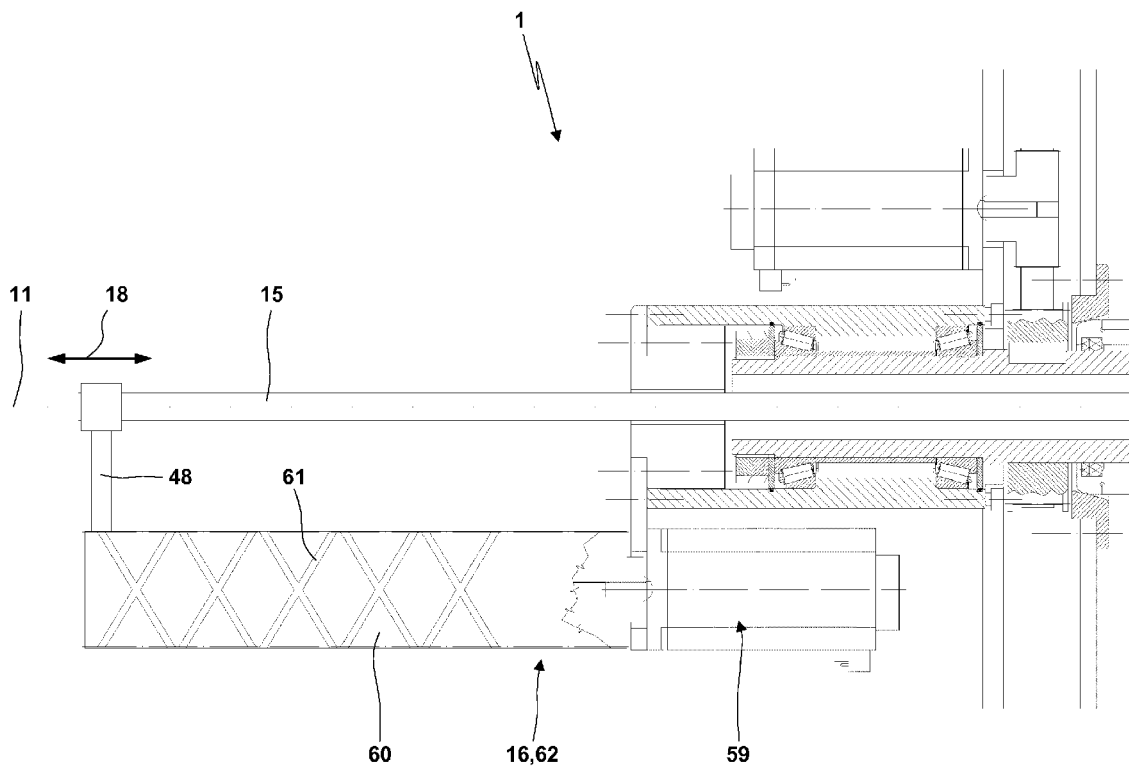


Fig. 8

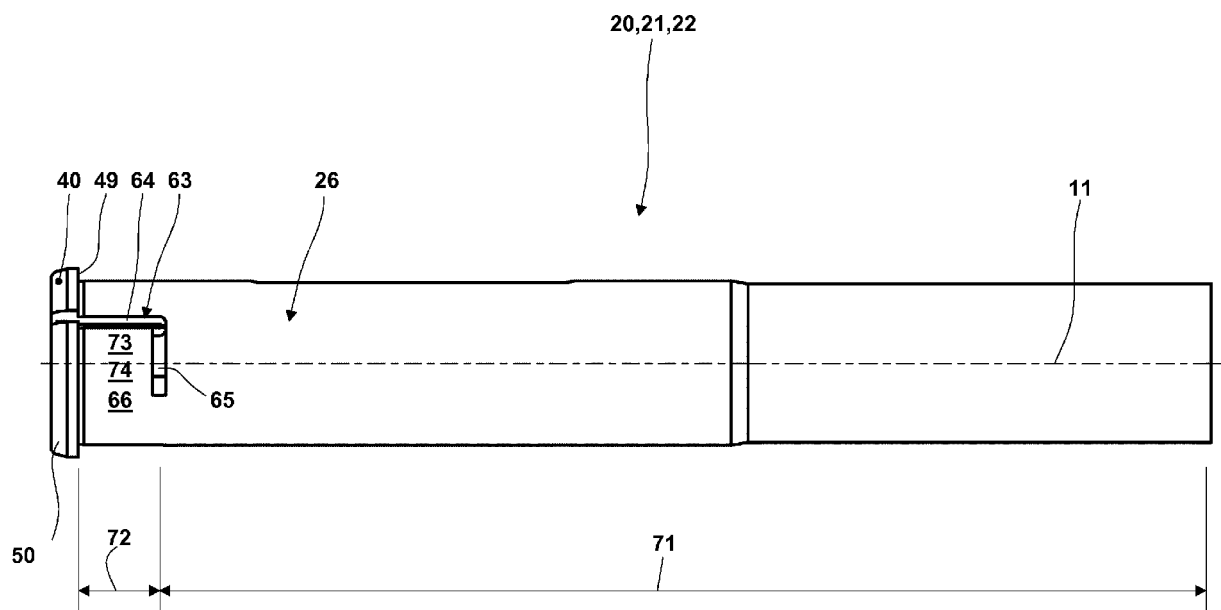


Fig. 9

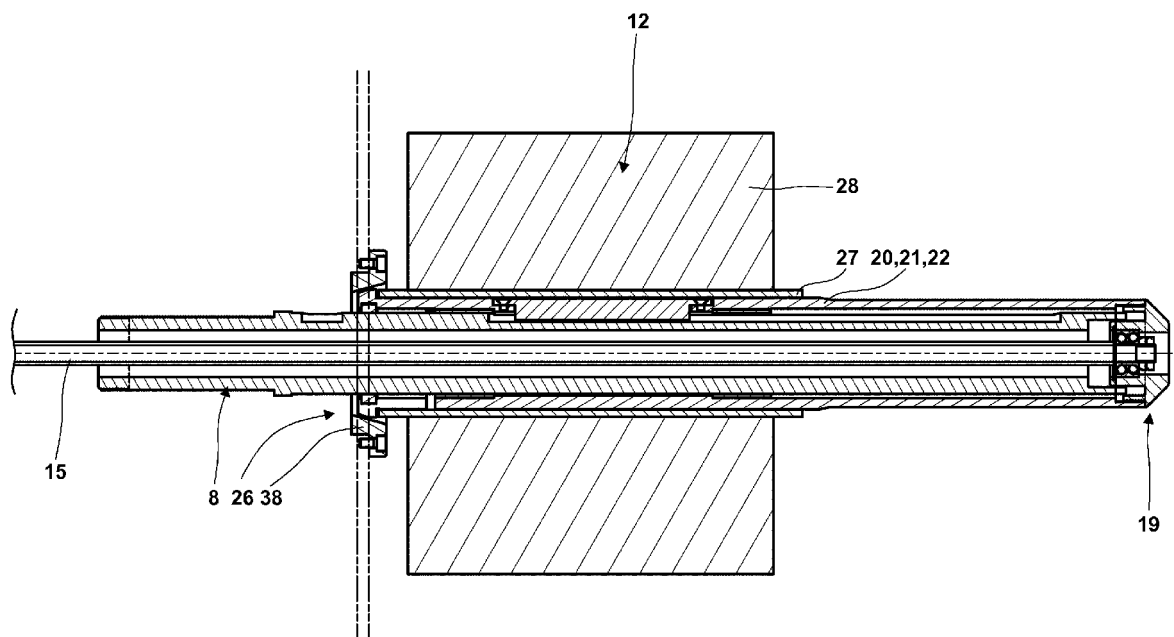


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 8297

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 414 054 A (MCDERMOTT HENRY J) 7. Januar 1947 (1947-01-07)	1,3-10	INV. B65H54/54 B65H75/24 B65H54/28
Y	* Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 38;	11	
A	Abbildungen *	12-14	

X	US 3 356 307 A (PATTON RALPH J) 5. Dezember 1967 (1967-12-05)	1-7,10	
	* Spalte 1, Zeilen 9-13 *		
	* Spalte 3, Zeilen 51-58; Abbildungen *		

X	JP 2002 241054 A (MURATA MACHINERY LTD) 28. August 2002 (2002-08-28)	1,3-7,10	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		

X	JP S48 42032 Y1 (-) 7. Dezember 1973 (1973-12-07)	1,3-7,9,10	
	* Abbildungen *		

X	JP S51 6240 U (-) 17. Januar 1976 (1976-01-17)	1,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen *		

X	JP S56 82763 A (IGAWA TADASATO) 6. Juli 1981 (1981-07-06)	1,10	B65H
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		

Y	WO 2007/113045 A1 (SIEMENS AG [DE]; TILL JUERGEN-MATTHIAS [DE]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11)	11	
	* Seite 3, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 29; Abbildungen *		

A	JP S62 88779 A (TERAOKA SEISAKUSHO KK) 23. April 1987 (1987-04-23)	11	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		

A	DE 455 581 C (WALTER DAUB) 3. Februar 1928 (1928-02-03)	11	
	* Abbildungen 3,4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		10. August 2015	Lemmen, René
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 8297

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-08-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2414054 A	07-01-1947	KEINE	
	US 3356307 A	05-12-1967	KEINE	
15	JP 2002241054 A	28-08-2002	KEINE	
	JP S4842032 Y1	07-12-1973	KEINE	
20	JP S516240 U	17-01-1976	KEINE	
	JP S5682763 A	06-07-1981	KEINE	
25	WO 2007113045 A1	11-10-2007	DE 102006015030 B3 JP 2009532004 A US 2009166464 A1 WO 2007113045 A1	25-10-2007 03-09-2009 02-07-2009 11-10-2007
	JP S6288779 A	23-04-1987	JP H0822716 B2 JP S6288779 A	06-03-1996 23-04-1987
30	DE 455581 C	03-02-1928	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010044107 A1 [0002]
- DE 3744600 A1 [0003]