

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU503857

12

BREVET D'INVENTION

B1

21

N° de dépôt: LU503857

51

Int. Cl.:

B65H 54/28, B65H 54/70, B65H 54/72

22

Date de dépôt: 05/04/2023

30

Priorité:

72

Inventeur(s):

MOHR Michael – Allemagne, DAHLMANN Jan –
Allemagne, PEUKER Heinz-Josef – Allemagne, STEINER
Michael – Allemagne, SAUREN Ken – Allemagne,
KLACZYNSKI Elisabeth – Allemagne

43

Date de mise à disposition du public: 07/10/2024

47

Date de délivrance: 07/10/2024

73

Titulaire(s):

SAURER SPINNING SOLUTIONS GMBH & CO. KG –
52531 Übach-Palenberg (Allemagne)

74

Mandataire(s):

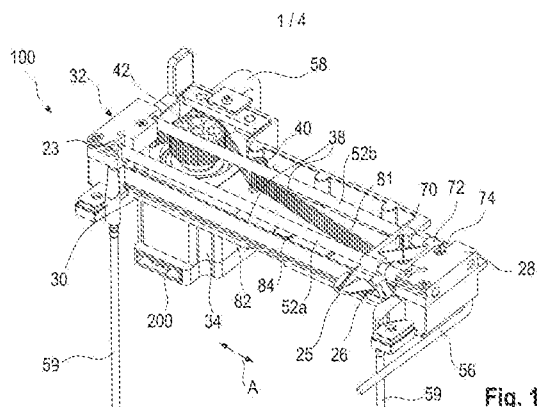
SAURER SPINNING SOLUTIONS GMBH & CO. KG –
52531 Übach-Palenberg (Allemagne)

54

Fadenchangiereinrichtung, Fadenführergehäuse und Verfahren.

57

Die Erfindung betrifft eine Fadenchangiereinrichtung (100) für eine Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine (400). Diese weist ein Fadenführergehäuse (32) auf, welches einen Fadenführer (25) aufweist. Weiter weist es eine Changiervorrichtung (38) auf, die ausgebildet und angeordnet ist, um entlang einer Richtung der Achse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Weiter weist die Fadenchangiereinrichtung (100) mindestens ein Überdrucksystem auf, das mindestens eine Fluidführung (56, 59) aufweist. Um die Qualität der Kreuzspulen bei der Herstellung zu verbessern, um die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung zu erhöhen und um Stillstandzeiten zu minimieren und dadurch Ressourcen zu schonen, ist vorgesehen, dass das Fadenführergehäuse (32) ausgebildet ist und wobei die Changiervorrichtung (38) dem Fadenführergehäuse (32) derart zugeordnet ist, um den Fadenführer (25) an einer Arbeitsstelle (300) der Textilmaschine (400) entlang einer Richtung der Rotationsachse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Dabei ist das Fadenführergehäuse (32) mit der Fluidführung (56, 59) derart in fluidische Kommunikation bringbar, um das Fadenführergehäuse (32) mit Überdruck zu beaufschlagen, und wobei mindestens eine definierte Austrittsstelle (60, 90) derart ausgebildet und angeordnet ist, um Fluid durch die definierte Austrittsstelle (60, 90) abzuleiten.



Beschreibung

Fadenchangiereinrichtung, Fadenführergehäuse und Verfahren

Die Erfindung betrifft eine Fadenchangiereinrichtung für eine Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine. Weiter betrifft die Erfindung ein Fadenführergehäuse, insbesondere für eine Fadenchangiereinrichtung. Die Erfindung betrifft weiter eine Textilmaschine. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung eines Fadenführers und/oder eines Fadenführergehäuses.

Fadenchangiereinrichtungen sind bekannt und kommen bei der Herstellung von Kreuzspulen zum Einsatz, indem sie einen Fadenführer zwischen zwei Zuständen reversibel changieren. Dabei ist bekannt, dass die betreffende Textilschleife einerseits in Rotation versetzt und andererseits der auf die Spule auflaufende Faden während des Wickelvorgangs relativ schnell längs der Spulenachse changiert wird. Dadurch wird der geführte Faden auf die Kreuzspule bzw. eine vorgelegte Hülse aufgewickelt, wodurch es zu einer Kreuzwicklung kommt, die durch das Changieren verursacht wird. Dadurch werden dicht gepackte Spulen bereitgestellt, die auch eine stabile Wicklung aufweisen. Weiter können die resultierenden Textilschleifen besonders gut ablaufen, der Faden kann also maschinell besonders gut wieder abgewickelt werden, fällt aber nicht von selbst von der Rolle. Das Changieren findet dabei insbesondere in einer Bewegungsrichtung parallel zu einer Rotationsachse der Kreuzspule statt. Auch eine angewinkelte Bewegung ist denkbar. Als Textilmaschinen, die diese Technik nutzen, sind etwa Spinnmaschinen und/oder Zwirnmaschinen bekannt.

Der Spinnprozess, aber auch der Abrieb von Faden und/oder Garn kann zu Verunreinigungen in der Spulvorrichtung führen, die aber auch in die Fadenchangiereinrichtung eingetragen werden können. Dadurch kann es zu Beeinträchtigungen bei der Herstellung von Kreuzspulen kommen, was Standzeiten der Maschinen für Wartung und Reparatur erhöht. Weiter kann die Herstellung des Endprodukts, der Kreuzspulen, beeinträchtigt werden.

Damit ist es Aufgabe der Erfindung die Qualität der Kreuzspulenherstellung zu verbessern, die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung sowie die Reproduzierbarkeit der resultierenden Kreuzspulen zu erhöhen und Stillstandzeiten zu minimieren und dadurch Ressourcen zu schonen.

Die Aufgabe wird durch eine Fadenchangiereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiter wird die Aufgabe durch ein Fadenführergehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Die Aufgabe wird des Weiteren durch eine Textilmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Weiter wird die Aufgabe durch ein Reinigungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nach einem Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch eine Fadenchangiereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dabei kann eine Fadenchangiereinrichtung für eine Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine vorgesehen sein. Die Fadenchangiereinrichtung kann dabei ein Fadenführergehäuse aufweisen, welches einen Fadenführer aufweisen kann. Eine Changiervorrichtung ist insbesondere ausgebildet und angeordnet, um entlang einer Richtung der Achse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Mindestens ein Überdrucksystem kann vorgesehen sein, das mindestens eine Fluidführung aufweist. Dabei kann das Fadenführergehäuse ausgebildet und die Changiervorrichtung dem Fadenführergehäuse derart zugeordnet sein, um den Fadenführer in einer Arbeitsstelle der Textilmaschine entlang einer Richtung der Rotationsachse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Dabei kann das Fadenführergehäuse mit der Fluidführung derart in fluidische Kommunikation bringbar sein, um das Fadenführergehäuse mit Überdruck zu beaufschlagen. Dabei kann mindestens eine definierte Austrittsstelle derart ausgebildet und angeordnet sein, um Fluid durch die definierte Austrittsstelle abzuleiten.

Dadurch kann es ermöglicht werden, Verunreinigungen aus dem Fadenführergehäuse auszutragen. Alternativ oder zusätzlich kann der Fadenführer von Verunreinigungen freigehalten werden bzw. gesäubert werden. Die Verunreinigungen können zu einer Beeinträchtigung der Herstellung der Kreuzspulen führen und die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung kann eingeschränkt sein. Dadurch kann es zu Unterbrechungen in der Produktion kommen, die für Reinigungsprozesse genutzt werden müssen. Daher kann es notwendig sein, dass die Reinigungen durchgeführt werden müssen, was zu Stillständen der Textilmaschine führt. Dies ist insbesondere mit Kosten für die Ausfälle, aber auch mit Ressourcenaufwand verbunden, der für die Reinigung aufgewendet werden muss. Durch die vorgeschlagene Fadenchangiereinrichtung

kann der Bedarf an Unterbrechungen reduziert werden, was zu längeren Laufzeiten der Textilmaschinen führen kann und wobei auch die Reproduzierbarkeit der hergestellten Kreuzspulen verbessert wird. Die Fadenchangiereinrichtung kann insbesondere dazu ausgebildet sein, das Fadenführergehäuse zyklisch mit Überdruck zu beaufschlagen. Auf diese Weise kann eine zyklische Reinigung erfolgen. Die zyklische Beaufschlagung mit Überdruck ermöglicht eine effiziente und ressourcenschonende Reinigung. Besonders bevorzugt umfasst die Fadenchangiereinrichtung Mittel, insbesondere eine Steuereinrichtung, um Reinigungszyklen vorzudefinieren.

Als Changiervorrichtung kann dabei eine Zugvorrichtung, insbesondere eine Endloszugvorrichtung vorgesehen sein, wie es an anderer Stelle beschrieben ist. Alternativ kann eine Changiervorrichtung aber auch eine Zugstange und/oder eine Zugplatte als Zugvorrichtung aufweisen, mit der ein Fadenführer derart verbunden ist, um eine Hubbewegung des Fadenführers weitgehend parallel zur Rotationsachse der Kreuzspule bzw. von deren Hülse zu ermöglichen. Weitestgehend parallel bedeutet in diesem Zusammenhang, dass auch eine gewinkelte Geometrie – gewinkelt relativ zur Rotationsachse der Kreuzspule in einem Betrieb – vorgesehen sein kann.

Fadenchangiereinrichtungen werden dabei insbesondere durch ein Fadenführergehäuse nach außen begrenzt. Dadurch kann die Changiervorrichtung in der Fadenchangiereinrichtung changieren, um dadurch dem Fadenführer eine Hubbewegung aufzuprägen. Dadurch kann der Fadenführer von einer Seite der Fadenchangiereinrichtung auf eine andere Seite der Fadenchangiereinrichtung bewegt werden.

Als Überdrucksystem kann ein System zum Beaufschlagen mit einem Fluid in Überdruck vorgesehen sein. Überdruck ist dabei insbesondere ein Druck, der den (Normal-)Druck der Atmosphäre übersteigt, bzw. ein Druck, der den Innendruck einer Textilmaschine und/oder den Innendruck eines Fadenführergehäuses übersteigt. Als Fluid kann insbesondere jedes Fluid zum Einsatz kommen, welches die Fäden und die Maschine nicht beschädigt. Weiter insbesondere kann als Fluid Luft bzw. Druckluft vorgesehen sein, wie auch die Applikation von Stickstoff, etwa aus einem Verdampfer. Dabei sind künstliche Luft, Trockenluft und Stickstoff besonders leicht zu handhaben. Künstliche Luft ist dabei besonders sauber, was die Reinigungseffizienz weiter erhöhen kann.

Eine Fluidführung ist dabei insbesondere ausgebildet derart, um ein Fluid führen zu können, um einen Überdruck applizieren zu können. Dabei stellt eine fluidische Kommunikation eine Verbindung dar, wodurch ein Informationsaustausch über eine Fluidsäule in einer Fluidführung vermittelbar sein kann.

Als mindestens eine definierte Austrittsstelle kann dabei insbesondere eine Öffnung, etwa eine Bohrung, vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine Düse vorgesehen sein. Dabei kann die definierte Austrittsstelle derart ausgebildet sein, dass sich ein Gleichgewicht mit dem applizierten Überdruck ausbilden kann. Dadurch kann etwa ein Maximaldruck eingestellt werden, der eine Beschädigung von Komponenten verhindern kann. Weiter kann durch die mindestens eine definierte Austrittsstelle der Überdruck abgebaut werden, ohne dabei auf Undichtigkeiten angewiesen zu sein. Dadurch können Vibrationen und Turbulenzen reduziert werden, die in das System eingetragen werden können, wenn nicht für einen Druckausgleich vorgesehene Bereiche zum Druckausgleich verwendet werden. Auch wird die Gefahr für druckbedingte Beschädigungen reduziert. Durch die definierte Austrittsstelle kann ein Betrieb verbessert werden, da der Druck entsprechend gezielt durch einen Fluidstrom ausgelassen werden kann. Dabei kann auch ein Ventil vorgesehen sein, dass den Druckauslass regelt. Dabei kann durch die Wahl der Art der definierten Austrittsstelle in Kombination mit der Wahl des Überdrucks und der Art der Zuführung des Überdrucks ein Druckgleichgewicht bestimmt werden.

Nach einem weiteren Aspekt erfolgt die Druckfluidbeaufschlagung des Fadenführergehäuses insbesondere über mindestens einen Druckfluidanschluss. Dabei kann insbesondere ein Druckluftanschluss als Druckfluidanschluss vorgesehen sein. Die Beaufschlagung mit Druckfluid erfolgt dabei derart, um das Innere des Fadenführergehäuses mit Druckfluid zu beaufschlagen. Dadurch kann das Innere des Fadenführergehäuses gespült werden, um Verunreinigungen aus dem Fadenführergehäuse auszutragen. Dabei kann insbesondere auch Abrieb von Garn und Faden ausgetragen werden, weshalb sich diese Verunreinigungen langsamer im Fadenführergehäuse anreichern bzw. gar nicht anreichern. Dadurch kann der Betrieb der Textilmaschine für längere Zeit aufrechterhalten werden, ohne dabei wegen Wartung und/oder Reparatur den Betrieb zu unterbrechen. Dadurch können die zuvor beschriebenen Vorteile verwirklicht werden.

Der Druckfluidanschluss kann dabei insbesondere an mindestens einer der Stirnseiten angeordnet sein, um einen Druckfluideinstrom insbesondere parallel zu einer Changierrichtung

einzublasen. Weiter insbesondere kann ein Fluidstrom derart ausgebildet sein, dass der Eintritt des Fluidstroms die Stellen zuerst bebläst, die am stärksten gefährdet sind zu verschmutzen.

Die definierte Austrittsstelle kann ausgebildet sein, derart, um das in das Innere des Fadenführergehäuses eingeleitete Druckfluid definiert austreten zu lassen. Dies geschieht insbesondere derart, um einen definierten Druckfluidstrom im Innern des Fadenführergehäuses auszubilden. Durch den definierten Fluidstrom und den definierten Austritt können dabei insbesondere die Vibrationen und Turbulenzen innerhalb des Fadenführergehäuses reduziert werden. Auch kann es dazu kommen, dass sich keine anderen Ansammlungen von Verunreinigungen, etwa an Teilen der Mechanik der Changiervorrichtung, ablagern, da ein Austrag der Verunreinigungen über die definierte Austrittsstelle bevorzugt wird, gegenüber Leckagestellen, die ggf. erst entstehen oder Undichtigkeitsstellen, die ggf. zufällig verteilt vorliegen.

Die Austrittsstelle kann dabei insbesondere auf einer von einer Arbeitsstelle abgewandten Seite angeordnet sein, um eine Rückleitung der Verunreinigungen in die Arbeitsstelle zu vermeiden. Dadurch kann auch eine Richtung außerhalb des Fadenführergehäuses ausgebildet werden. Dadurch kann ein Materialtransport ausgebildet sein.

Die Austrittsstelle ist insbesondere eine Absaugstelle. Die Absaugstelle kann ausgebildet sein, derart, um an ein Saugsystem angeschlossen zu werden, um das Druckfluid definiert über die Absaugstelle aus dem Inneren des Fadenführergehäuses abzusaugen, um einen definierten Fluidstrom im Inneren des Fadenführergehäuses auszubilden. Dadurch kann mittels einer Ansteuerung des Saugsystems, etwa in Abhängigkeit vom Überdrucksystem, ein Überdruckgleichgewicht definiert eingestellt werden. Dadurch kann insbesondere ein laminarer Fluidstrom eingeführt werden, der insbesondere auch in laminarer Weise wieder ausgetragen werden kann. Dadurch ist es möglich, dass Verunreinigungen gezielt ausgetragen werden und nicht etwa durch Überdruck durch ungeeignete Öffnungen ausgedrückt werden, insbesondere nicht durch Stellen, die erst durch den Überdruck (potentiell) entstehen könnten.

Nach einer Ausführungsform kann mindestens eine Austrittsstelle derart angeordnet und ausgebildet sein, um einen definierten Druckfluidstrom auszubilden, der den Fadenführer bebläst, insbesondere während eines Changiervorgangs. Dadurch kann der Fadenführer gezielt gereinigt werden. Dadurch werden die zuvor beschriebenen Vorteile verwirklicht. Diese Ausführungsform

kann mit den anderen beschriebenen Ausführungsformen und Aspekten kombiniert vorliegen, kann aber auch isoliert implementiert werden. Die Beblasung des Fadenführers kann auch als externe Druckbeaufschlagung bezeichnet werden, gegenüber der internen Druckbeaufschlagung des Inneren des Fadenführergehäuses.

Der Fadenführer kann über einen Fadenführerschlitten bewegbar auf Führungsstangen über Führungen gelagert sein. Dabei können die Fadenführungsstangen in einen Presssitz eingepresst sein, wobei zwischen dem Presssitz und den Führungen ein Abstand ausgebildet ist. Dabei kann insbesondere im Bereich der Nullung des Fadenführerschlittens ein Abstand vorgesehen sein, um Faserverunreinigungen aufzunehmen. Dadurch kann der Fadenführerschlitten reversibel eine Nullposition einnehmen. Dadurch wird eine reversible Wicklung der Kreuzspule ermöglicht, da die Nullposition die Startposition des Fadenführerschlittens und damit die Nullposition des Fadenführers bei einer Wicklung der Kreuzspule definiert. In anderen Worten ausgedrückt, kann dadurch ein mäandernde oder wandernde Null vermieden werden bzw. deren Auftreten hinausgezögert werden, die ein Abschalten der Textilmaschine mindestens teilweise notwendig macht. Das Wandern kann dadurch ausgelöst werden, dass sich zwischen einer Anschlagposition eines Fadenführerschlittens um die Führungsstangen, insbesondere in einer Nullposition, Faden- oder Garnreste ablagern, die eine Rückkehr auf die vorige Null (bzw. die ursprüngliche Null) verhindern. Das Mäandern kann ausgelöst werden, etwa durch ein Zusammendrücken der Verunreinigungsreste, das von einem Wegbrechen der Verunreinigungen gefolgt sein kann. Das Wegbrechen verschiebt insbesondere die Null wieder in Richtung der ursprünglichen Null. Das kann gefolgt sein von weiteren Anlagerungen, weshalb dann wieder die Null in die „andere Richtung“ geschoben werden kann. Dadurch kann es zu Absätzen auf den Kreuzspulen kommen, was die Qualität der Spulen beeinträchtigen kann.

Nach einem weiteren Aspekt können die Führungen des Fadenführerschlittens ausgebildet sein, derart, um in einer Anschlagposition des Fadenführerschlittens am Presssitz einen Abstand zum Presssitz im Bereich der Einpressung der Führungsstangen einzuhalten. Dadurch kann die Null stabilisiert werden, was zu den zuvor beschriebenen Vorteilen führen kann. Dabei sind die Führungen insbesondere derart ausgebildet, dass sie die Führungsstangen mindestens teilweise umgreifen, um ein gleitendes Lagern zu ermöglichen, um die Bewegbarkeit des Fadenführerschlittens zu ermöglichen. Die Führungen sind dabei zurückversetzt gegenüber dem Bereich, in dem die Führungsstangen in den Presssitz eingepresst sind. Der Fadenführerschlitten

kann insbesondere eine Seite aufweisen, die zwei parallele Führungsstangen überbrückt. Dabei sind die Führungen insbesondere derart angeordnet, dass sie nicht über eine Seitenkante auskragen. Alternativ können die Führungen auch über die Seite, die zwei parallele Führungsstangen überbrückt, zurückversetzt sein, in Richtung einer Mittellinie des Fadenführerschlittens. Dadurch kann ein Abstand zum Bereich ausgebildet werden, in den die Fadenführungsstangen eingepresst sind.

Der Abstand definiert dabei insbesondere einen Verunreinigungsaufnahmebereich zwischen den Führungen und dem Presssitz. Dadurch kann die Null definiert werden und beibehalten werden. Die Null ist hier und an anderer Stelle insbesondere die Anschlagposition des Fadenführerschlittens an einem Presssitz auf einer Seite der Changiervorrichtung.

Alternativ oder zusätzlich kann der Presssitz im Bereich der Einpressung der Führungsstangen relativ zu einem Anschlagbereich für den Anschlag des Fadenführungsschlittens versetzt sein, um einen Abstand zu den Führungen in einer Anschlagposition des Fadenführungsschlittens einzuhalten. Dadurch kann die Null stabilisiert werden, was zu den zuvor beschriebenen Vorteilen führen kann. Dadurch kann eine Verunreinigung zwischen einem Abstand zwischen den Führungen und dem Bereich der Einpressungen der Führungsstangen erfolgen. Dabei ist in dieser Ausführungsform insbesondere der Presssitz derart angepasst, um den Abstand zu den Führungen auszubilden.

Alternativ oder zusätzlich können die Führungsstangen zu 7/8 frei sein. Weiter alternativ oder zusätzlich können die Führungsstangen ganz frei sein. Dadurch kann die Null stabilisiert werden, was zu den zuvor beschriebenen Vorteilen führen kann. Dabei bezieht sich das Freiliegen der Führungsstangen auf ihren Umfang in einem Bereich, in dem in anderen Ausführungsformen eine Einpressung erfolgt. Damit können in anderen Worten 7/8 des Umfangs der Führungsstange in einem entsprechenden Bereich frei sein. Durch das Freiliegen kann es sein, dass die Verunreinigungen von den Führungsstangen nach außen abgetragen werden. Damit kann eine Ansammlung von den zuvor beschriebenen Verunreinigungen verzögert werden, insbesondere ganz vermieden werden.

Nach einem weiteren Aspekt kann eine mindestens teilweise Einhausung einer Wickelwalze angeordnet und ausgebildet sein, derart, um einen Fluidstrom zwischen der Wickelwalze und mindestens einem Element ausgewählt aus dem Fadenführer oder dem Fadenführergehäuse zu

bremsen oder zu blockieren. Dadurch ist es insbesondere für die Verunreinigungen erschwert, dass sie durch die Bewegung der Wickelwalze aufgewirbelt und dann wieder in einem Luftstrom, der durch die Verwirbelung der Luft durch die Rotation der Wickelwalze entsteht, in das Fadenführergehäuse eingetragen werden.

Die Wickelwalze ist dabei insbesondere die Antriebswalze, die durch einen Druck auf die Kreuzspule bzw. die vorgelegte Hülse für einen Aufbau einer Kreuzspule, diese antreibt. Durch die Rotation entsteht aber insbesondere eine Luftverwirbelung und die Wickelwalze selbst kann Träger und damit Verteiler für Verunreinigungen sein. An ihr gleitet das gewickelte Fadenmaterial insbesondere vorbei und dadurch wird auch Abrieb auf die Wickelwalze, wie auch andere, lose Partikel, auf die Wickelwalze übertragen. Damit dient eine mindestens teilweise Einhausung insbesondere dazu, um einen Übertrag von Verunreinigungen auf das Fadenführergehäuse zu erschweren. Damit steigt die Zeit, die es braucht, damit sich die Verunreinigungen ansammeln und zu einem Problem werden, wie eingehend beschrieben, welches durch eine Wartung oder Reparatur gelöst werden müsste. Damit werden die Standzeiten reduziert und die Dauer des Textilmaschinenbetriebs wird erhöht. Dadurch werden Ressourcen gespart.

Die Abschirmung einer Wickelwalze kann dabei als Maßnahme zusammen mit den an anderer Stelle beschriebenen Merkmalen vorgesehen sein. Dadurch wird der Schutz vor Verunreinigungen, den die anderen hier beschriebenen Merkmale und Vorrichtungen bieten, weiter verbessert. Dabei kann es zu sich gegenseitig verstärkenden Effekten kommen, da die Luftverwirbelung gebremst wird, wie zuvor beschrieben, wobei aber auch die Kapazität der anderen Merkmale und Vorrichtungen entsprechend angepasst sein kann, da weniger Verunreinigungen von der Wickelwalze herrühren können. Allerdings kann auch die Implementierung einer Wickelwalzenabschirmung (als Synonym für die mindestens teilweise Einhausung, auch als Spoiler zu bezeichnen) den Eintrag von Verunreinigungen in das Fadenführergehäuse und auf den Fadenführer reduzieren.

Alternativ oder zusätzlich kann eine Fadenführerabdeckung ausgebildet sein, die relativ zum Fadenführer derart angeordnet ist, um mindestens eine Achse von der Kreuzspule ausgehend zum Fadenführer abzuschirmen. Dadurch kann der Eintrag von zuvor beschriebenen Verunreinigungen in das Fadenführergehäuse reduziert werden. Zusätzlich oder alternativ kann aber auch ein Übertrag der zuvor eingehend beschriebenen Verunreinigungen auf den Fadenführer reduziert werden. Damit wird ein Eintrag von Verunreinigungen auf das

Fadenführergehäuse bzw. auf den Fadenführer ausgebremst, es dauert damit insbesondere länger, bis die Verunreinigungen derart stark sind, dass es zu einem merklichen Problem bei der Reproduzierbarkeit der Kreuzspulenwicklung führt, wie dies an anderer Stelle bereits beschrieben ist.

Nach einem weiteren Aspekt kann die Changiervorrichtung eine Zugvorrichtung, insbesondere eine Endloszugvorrichtung, aufweisen. Diese ist dabei insbesondere derart antreibbar, um eine Changierbewegung (auch als Hubbewegung zu bezeichnen) auszuführen. Dabei kann eine Dichtlippe ausgebildet und angeordnet sein derart, um die Zugvorrichtung, insbesondere um die Endloszugvorrichtung in einem Bereich mindestens teilweise zu fassen derart, um eine Interaktion mit einem Innenbereich und/oder einem Außenbereich des Fadenführergehäuses zu reduzieren. Dadurch wird durch die Zugvorrichtung, insbesondere die Endloszugvorrichtung, eine geringere Menge an Verunreinigungen in das Fadenführergehäuse eingetragen. Die Dichtlippe kann derart ausgebildet und angeordnet sein, um eine untere Kante der Zugvorrichtung, insbesondere der Endloszugvorrichtung, insbesondere im Bereich des Bewegungsspielraums des Fadenführers, zu umfassen. Dadurch wird die untere Kante der Zugvorrichtung, insbesondere der Endloszugvorrichtung, die in Ausführungsformen, die ohne eine solche Dichtlippe das Fadenführergehäuse nach innen/außen im Bereich des Bewegungsspielraums abdichten können, weiter abgedichtet. In Ausführungsformen, die ohne eine solche Dichtlippe das Fadenführergehäuse nach innen/außen im Bereich des Bewegungsspielraums abdichten können, kann es vorgesehen sein, dass die tatsächliche Abdichtung teilweisen Schwankungen ausgesetzt sein kann. Dies kann darauf beruhen, dass etwa, wenn das Fadenführergehäuse in Überdruck betrieben wird, ohne einen zuvor beschriebenen definierten Auslass, auch über etwaige Dichtungen Material und Verunreinigungen austreten, wenn der an das Innere des Fadenführergehäuses angelegte Überdruck den Anpressdruck der Zugvorrichtung, insbesondere der Endloszugvorrichtung im Bereich der Changierbewegung, übersteigt. In manchen Ausführungsformen kann das Zugmittel selbst als Dichtungsmittel eingesetzt werden, wobei jedoch durch die Bewegung Leckagen entstehen können. Dadurch würde dann die Reinigungskapazität, die durch die Überdruckbeaufschlagung erfolgt, wieder gesenkt, da die Zugvorrichtung, insbesondere als Endloszugvorrichtung ausgebildet, auch aus dem Inneren des Fadenführergehäuses kommende Verschmutzungen wieder in das Innere des Fadenführergehäuses eintragen kann bzw. diese Verunreinigungen nicht nach außen entweichen lassen kann und damit auch eine Umverteilung von Verunreinigungen im Fadenführergehäuse bewirken kann. Die Dichtlippe erhöht die Dichtigkeit des

Fadenführergehäuses nach außen im Bereich der beweglichen Teile der Changiervorrichtung. Zusätzlich oder alternativ kann aber auch die Kapazität der Zugvorrichtung, insbesondere der Endloszugvorrichtung reduziert werden, um ggf. Verunreinigungen aus dem Inneren des Fadenführergehäuses aufzunehmen und/oder zu verteilen. Entsprechendes gilt für die Umverteilung und Aufnahme von Verunreinigungen aus dem Außenraum.

Die Endloszugvorrichtung kann dabei insbesondere ein Riemen, ein Keilriemen oder ein Zahnriemen sein. In alternativen Ausführungsformen kann eine Zugvorrichtung in Form einer Zugstange und/oder einer Zugplatte vorgesehen sein. Dabei kann auch die Zugstange als Zahnstange bzw. die Zugplatte als Zahnplatte ausgebildet sein. Auch können Keile anstelle von Zähnen vorgesehen sein.

Der Bereich der Changierbewegung, auch Changierbewegungsbereich genannt, kann also den Bereich der Changiervorrichtung bezeichnen, der den Bereich darstellt, in dem sich der Fadenführer bewegt, also einen Bewegungsspielraum aufweist. Dieser Bewegungsspielraum ist dabei nicht mit einem Bewegungsspielraum gleichzusetzen in dem Sinne einer ungenauen Positionierung um die Null, etwa der Reproduzierbarkeit des Erreichens der Nullposition.

Die Aufgabe wird durch einen unabhängigen Aspekt durch ein Fadenführergehäuse für eine Fadenchangiereinrichtung, wie eingehend beschrieben, gelöst. Dadurch kann die Qualität der Kreuzspulenherstellung verbessert werden, die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung verbessert werden sowie die Reproduzierbarkeit der resultierenden Kreuzspulen erhöht werden und Stillstandzeiten können minimiert und dadurch Ressourcen geschont werden. Das Fadenführergehäuse kann dabei durch die zuvor beschriebenen Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der Fadenchangiereinrichtung beschrieben werden.

Die Aufgabe wird durch einen unabhängigen Aspekt, insbesondere durch eine Textilmaschine, gelöst. Die Textilmaschine weist dabei insbesondere eine Fadenchangiereinrichtung, wie an anderer Stelle eingehend beschrieben, auf. Alternativ oder zusätzlich weist die Textilmaschine ein Fadenführergehäuse auf, wie eingehend beschrieben. Dadurch kann die Qualität der Kreuzspulenherstellung verbessert werden, die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung verbessert werden sowie die Reproduzierbarkeit der resultierenden Kreuzspulen erhöht werden. Weiter können Stillstandzeiten minimiert und dadurch Ressourcen geschont werden. Die Textilmaschine kann dabei durch die zuvor beschriebenen Merkmale, Vorteile und Eigenschaften

der Fadenchangiereinrichtung beschrieben werden.

Die Aufgabe wird nach einem unabhängigen Aspekt, insbesondere durch ein Verfahren zur Reinigung eines Fadenführergehäuses, gelöst, insbesondere eines Fadenführergehäuses wie zuvor beschrieben. Dabei weist das Verfahren insbesondere mindestens einen der folgenden Schritte auf: ein Herstellen einer fluidischen Kommunikation zwischen mindestens einem Überdrucksystem und dem Fadenführergehäuse; alternativ oder zusätzlich ein Beaufschlagen des Fadenführergehäuses mit Überdruck; weiter alternativ oder zusätzlich ein Ableiten des Überdrucks durch eine definierte Austrittsstelle. Dadurch kann die Qualität der Kreuzspulenherstellung verbessert werden. Weiter kann die Reproduzierbarkeit von deren Herstellung verbessert werden sowie die Reproduzierbarkeit der resultierenden Kreuzspulen erhöht werden. Auch können Stillstandzeiten minimiert und dadurch Ressourcen geschont werden. Das Verfahren kann dabei durch die zuvor beschriebenen Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der Fadenchangiereinrichtung sowie der der Textilmaschine beschrieben werden.

Nach einer Ausführungsform eines Verfahrens können Reinigungszyklen vordefiniert werden. Dies kann relativ zu einer anstehenden Fadenverbindung nach einem Ereignis, insbesondere nach einem Eingriff, erfolgen. Dabei kann der Eingriff ausgewählt sein aus einem Reinigereingriff, einem Fadenbruch und/oder einem Spulenwechsel. Dadurch kann insbesondere zyklisch gereinigt werden, ohne dabei auf Standzeiten der Textilmaschine angewiesen zu sein. Vielmehr kann flexibel und nach Bedarf eine Reinigung durchgeführt werden.

Nach einer Ausführungsform kann die Intensität und/oder die Dauer des Reinigungszyklus variabel sein. Dadurch kann die Reinigung an die tatsächlich anfallenden Anforderungen angepasst werden, um eine Reinigung auch möglichst effizient durchzuführen.

Das Verfahren kann eine Reinigung aufweisen, insbesondere mindestens einen Teil des Reinigungszyklus, der bei laufendem Faden erfolgt, insbesondere simultan zur Herstellung einer Kreuzspule. Damit ist das Verfahren insbesondere nicht mehr auf Standzeiten angewiesen.

Nach einem unabhängigen Aspekt kann eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, die ausgebildet und eingerichtet ist, um eines der zuvor beschriebenen Verfahren durchzuführen. Dadurch werden die zuvor darstellten und entsprechend im Detail beschriebenen Effekte und die damit verbundenen Vorteile realisiert. Die Steuereinrichtung kann an der Arbeitsstelle oder an einer

zentralen Stelle der Textilmaschine angeordnet sein. In jedem Fall ist die Steuereinrichtung zur Ausführung des Verfahrens der Fadenchangiereinrichtung zugeordnet und steht mit dieser in Wirkverbindung.

Zusammenfassend und in anderen Worten kann eine Reihe von Implementierungen einen Verschmutzungsgrad in einem Fadenführergehäuse, wie auch eines Fadenführers, für eine längere Zeit gering halten. Dadurch ist es möglich, dass eine Reinigung auch unabhängig von einer Unterbrechung der Herstellung der Kreuzspule erfolgen kann. Etwaige Ansätze können dabei individuell, also einzeln, Anwendung finden oder zusammengekommen auch Synergien bewirken, indem sie zusammen zu einer weiteren Reduktion der Schmutzlast führen.

Ein erster beschriebener Aspekt betrifft dabei insbesondere eine Beaufschlagung des Fadenführergehäuses mit Druckluft, wobei die Druckluft über einen definierten Auslass der Fadenchangiereinrichtung zuführbar ist. Dabei wird entweder das Fadenführergehäuse von Innen mit Überdruck beaufschlagt, wobei ein definierter Auslass einen Abstrom in definierter Weise erlaubt, um dadurch einen Fluidstrom im Innenraum des Fadenführergehäuses zu etablieren. Dadurch können Verunreinigungen aus dem Fadenführergehäuse, insbesondere dessen Innenraum, ausgeführt werden. Alternativ oder zusätzlich kann aber auch ein definierter Auslass derart angeordnet sein, dass der Fadenführer direkt beblasen wird. Dabei kann man von einer externen Überdruckbeaufschlagung sprechen, da dadurch ein extern zum Fadenführergehäuse vorliegender Fluidstrom ausgebildet werden kann, der es ermöglicht, dass Verunreinigungen vom Fadenführer weggetragen werden, insbesondere in einem laminaren Fluidstrom. Die Überdruckbeaufschlagung des Fadenführergehäuses erlaubt dabei eine einfache Installation und kommt insbesondere ohne Softwareänderungen an der Steuerelektronik aus, kann aber auch in eine Sensorbebläsung integriert werden. Druckluft-Anschlüsse können an der Arbeitsstelle bereits vorhanden sein und können genutzt werden, zum Beispiel für Rotor- oder Sensorreinigung, die bei einer Fadenverbindung durchgeführt werden können. Die Druckluftbeaufschlagung des Fadenführergehäuses kann gleichzeitig mit der Fadenverbindung erfolgen oder unabhängig durch ein eigenes Ventil. Außen- und Innen-Bebelung werden insbesondere versetzt angesteuert, insbesondere durch eine entsprechend beschriebene Steuereinrichtung. Darüber hinaus ist der Aspekt der Überdruckbeaufschlagung mit den anderen beschriebenen Ansätzen und Aspekten kombinierbar, wie etwa der Ausgestaltung von Fadenführerschlitten, den Abdeckungen der Wickelrolle (die Abdeckungen können auch als Spoiler bezeichnet werden) und des Schutzblechs für den Fadenführer, wie im Detail

beschrieben. Auch wenn in einer entsprechenden Kombination mit der Überdruckbeaufschlagung beschrieben, so kann auch jeder einzelne Aspekt, wie er hier und an anderer Stelle beschrieben ist, dazu führen, dass der Reinheitsgrad von Fadenführergehäuse und von Fadenführer über eine längere Zeit verbessert ist, wie wenn diese jeweiligen Aspekte mit den beschriebenen Merkmalen nicht implementiert sind. Daher kann es auch von Vorteil sein, nur einzelne Aspekte herauszugreifen oder aber auch einzelne Kombinationen von Aspekten zu implementieren. Dies kann dabei den Vorteil haben, dass die Kosten für eine Implementierung und ggf. für eine Nachrüstung von Textilmaschinen reduziert werden können, da nicht notwendigerweise alle Maßnahmen ergriffen werden müssen, sondern vielmehr anforderungsabhängig vorgegangen werden kann.

Ein weiterer beschriebener Aspekt betrifft dabei insbesondere die Ausgestaltung der Fadenführerschlitten bzw. ergänzend oder alternativ dazu die Ausgestaltung der Verankerung und/oder Halterung der Führungsstangen. Die Fadenführerschlitten können mit einer Außenkante abschließende Führungen oder nach innen verlegte Führungen aufweisen. Dabei sind die Führungen insbesondere beweglich an den Führungsstangen gelagert, um eine Hubbewegung für ein Changieren des Fadenführers zu ermöglichen. Dadurch kann in einer Nullposition mehr Raum für Schmutz (Verunreinigungen insbesondere durch Kurzfasermaterial) geschaffen werden, um dadurch auch eine Wanderung oder ein Mäandern einer Nullstellung oder Nullposition zu verhindern bzw. zu begrenzen. Alternativ oder zusätzlich kann dadurch das Auftreten eines Wanderns oder Mäanderns der Null (so stark wie möglich) zeitlich nach hinten verzögert werden. Auch können die Presssitze entsprechend ausgebildet sein, um im Bereich der Anschlagpositionen der Fadenführerschlitten eine Aufnahme für Verunreinigungen zu schaffen, um dadurch eine Nullposition über möglichst lange Zeit stabil halten zu können.

Ein weiterer beschriebener Aspekt betrifft dabei die Implementierung von sogenannten Spoilern, die als Einhausung und/oder Abschirmung der Wickeltrommel fungieren. Diese sind insbesondere zur Zugvorrichtung, etwa dem Riemen hin, offen ausgestaltet, wodurch die von oben runterfallenden Fasern nur teilweise von der Luftverwirbelung mitgerissen werden können, da die Spoiler die Luftverwirbelung lokal einzugrenzen vermögen, während ein Teil der Fasern einfach frei durchfallen kann, also nicht in das Fadenführergehäuse durch die Turbulenzen eingebracht wird.

Um auch noch den Fadenführer vor Verunreinigungen besser schützen zu können, kann in einem

weiteren Aspekt eine Fadenführerabdeckung ausgestaltet sein, die ein einfaches Durchfallen, wie oben beschrieben, von Kurzfasern zwischen dem Fadenführer und der Wickeltrommel verhindert. Vielmehr ist die Fadenführerabdeckung dabei derart ausgestaltet und angeordnet, dass die Fasern, die sonst zwischen Fadenführer und Wickeltrommel fallen, nach oben durch die Wickeltrommel mitgerissen werden und dadurch von dem Fadenführer, wie auch dem Fadenführergehäuse, weggetragen werden.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher beschrieben, dabei zeigen schematisch und beispielhaft:

- Fig. 1 eine Schrägansicht einer Fadenchangiereinrichtung (schräg vorne);
- Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Fadenchangiereinrichtung;
- Fig. 3A eine Rückansicht einer Fadenchangiereinrichtung (schräg hinten) mit Absaugvorrichtung;
- Fig. 3B eine Rückansicht einer Fadenchangiereinrichtung (schräg hinten) mit definiertem Auslass;
- Fig. 4A eine erste Ausführungsform einer Einhausung;
- Fig. 4B eine zweite Ausführungsform einer Einhausung;
- Fig. 4C eine dritte Ausführungsform einer Einhausung;
- Fig. 4D eine vierte Ausführungsform einer Einhausung;
- Fig. 4E eine fünfte Ausführungsform einer Einhausung; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Verfahrens.

Für gleichwirkende und/oder gleichartige Elemente und Strukturen werden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

In Textilmaschinen 400 für die Herstellung von Kreuzspulen, wie eingangs beschrieben, können ein Regenerat oder ein Grobgarn mit hohem Kurzfaserteil von ca. 1 mm Länge zu Verunreinigungen führen, insbesondere in einem Fadenführergehäuse 32 bzw. am Fadenführer 25. Dadurch kann es zu Absätzen auf den Kreuzspulen kommen, die die Qualität dieser Kreuzspulen beeinträchtigen. Die Verunreinigungen sammeln sich an verschiedenen Stellen des Fadenführers bzw. im Fadenführergehäuse einer Fadenchangiereinrichtung 100 an. Dadurch kann eine aufwendige und damit ressourcenintensive Reinigung notwendig werden, um die anfängliche Qualität der Kreuzspulen wieder zu erreichen.

Fig. 1 zeigt exemplarisch eine Fadenchangiereinrichtung 100 für eine Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine 400. Der Fadenchangiereinrichtung 100 ist außerdem eine Steuereinrichtung 200 zugeordnet, von der in Fig. 1 nur der Anschluss an den Antrieb der Fadenchangiereinrichtung 100 gezeigt ist. Weiter weist die Fadenchangiereinrichtung 100 insbesondere ein Fadenführergehäuse 32 und einen Fadenführer 25 auf. Das Fadenführergehäuse 32 weist dabei eine Wandung 22 auf, die das Fadenführergehäuse 32 ausbildet. Das Fadenführergehäuse wird dabei jeweils durch zwei Presssitze 23, 28 an den Stirnseiten begrenzt. Dabei ist insbesondere ein motorseitiger Presssitz 23 und ein weiterer Presssitz 28 vorgesehen. Das Fadenführergehäuse 32 ist weitestgehend geschlossen, wobei das Fadenführergehäuse 32 lediglich in den Figuren zur besseren Darstellung des Aufbaus nach oben hin offen dargestellt ist. Auch kann eine Changiervorrichtung 38 ausgebildet und angeordnet sein, um entlang einer Richtung A der Achse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Die Changiervorrichtung 38 ist hier als eine Endloszugvorrichtung ausgebildet, in Form eines Zahnriemens 30 mit Bezahnung. Dieser Zahnriemen 30 wird dabei insbesondere durch ein Antriebsritzel 42 antreibbar gehalten und durch eine Spannrolle 40 auf Zug gehalten. Der Antrieb wird dabei durch einen Motor, der in einem Motorsockel 34 angeordnet werden kann, bereitgestellt, wobei der Motor das Antriebsritzel 42 antreibt. Die Spannrolle 40 ist dabei eine rein passiv mitlaufende Rolle. Wie in Fig. 3B zu sehen, weist das Fadenführergehäuse 32 eine Verankerungsvorrichtung 11 auf.

Das Fadenführergehäuse 32 ist insbesondere ausgebildet und die Changiervorrichtung 38 ist insbesondere dem Fadenführergehäuse 32 derart zugeordnet, um den Fadenführer 25 an einer Arbeitsstelle 300 der Textilmaschine 400 entlang einer Richtung der Rotationsachse A der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren. Dabei kann der Zahnriemen 30, der mit dem Antriebsritzel 42 über Zähne 81 in Eingriff ist, in schneller Abfolge vorwärtsgedreht bzw. rückwärtsgedreht abwechselnd bewegt werden. Dabei ist der Fadenführer insbesondere über einen Fadenführerschuh 26 mit dem Zahnriemen 30 verbunden, weshalb eine Hubbewegung nach links bzw. rechts bedingt wird. Auf einer Seite, die der Wickeltrommel (nicht gezeigt) und der Kreuzspule (nicht gezeigt) zugewandt ist, kann der Zahnriemen 30 in einer Dichtlippe 82 angeordnet sein. Diese schließt dabei den Übergang von einem Innenraum des Fadenführergehäuses 32 zu einem Außenraum derart ab, um insbesondere einen Übertritt von Fluid und/oder von in diesem Fluid mitgetragenen Verunreinigungen zu reduzieren. Dabei kann die Dichtlippe 82 derart ausgebildet sein, um einem applizierbaren Maximaldruck standzuhalten,

insbesondere ohne Fluidleckagen über den Zahnriemen 30 und die Dichtlippe 82 hinweg. Darüber hinaus kann die Dichtlippe 82 so ausgebildet sein, um den Zahnriemen 30 zu führen. Dabei kann die Dichtlippe 82 aber auch derart angeordnet und ausgebildet sein, um die Bereiche der Zähne 81 des Zahnriemens 30, die der Bodenseite des Fadenführergehäuses 32 zugewandt sind, zu führen. Dadurch kann es für Verunreinigungen, die sich am Boden sammeln können, erschwert sein, von den Zähnen 81 mitgerissen und im Fadenführergehäuse 32 verteilt, insbesondere verwirbelt zu werden.

Der Fadenführer 25 kann über einen Fadenführerschlitten 70 bewegbar auf Führungsstangen 52a, 52b über Führungen 72 am Fadenführerschlitten 70 gelagert sein. Die Fadenführungsstangen 52a, 52b können in einen Presssitz 23, 28 eingepresst sein. Dabei ist insbesondere zwischen dem Presssitz 23, 28 und den Führungen 72 ein Abstand 74 ausgebildet. Dieser ist insbesondere im Bereich der Nullung des Fadenführerschlittens 70 vorgesehen, um Faserverunreinigungen aufzunehmen. Die Nullung definiert dabei insbesondere den Ausgangspunkt der Fadenführerschlittenbewegung in Richtung der eingehend beschriebenen Achse A. Bei einem Abweichen (Wandern bzw. Mäandern wie an anderer Stelle beschrieben) der Null kann es zu Absätzen auf den Spulen kommen, welche eine drastische Qualitätsminderung darstellen können. Dies kann beispielsweise durch eine Anreicherung von Verunreinigungen zwischen einem motorseitigen Presssitz 23 und einer entsprechenden Anschlagposition des Fadenführerschlittens 70 erfolgen, wobei die Verunreinigungen an den Presssitz 23 herangedrückt werden, wodurch eine Rückkehr zur ursprünglichen Null verhindert werden kann. Damit beginnt die Null zu wandern.

Die Führungen 72 des Fadenführerschlittens 70 können ausgebildet sein, derart, um in mindestens einer der Anschlagpositionen des Fadenführerschlittens 70 an einem der Presssitze, insbesondere am motorseitig angeordneten Presssitz 23, der die Null definiert, aber auch am motorabgewandt angeordneten Presssitz 28, den Abstand zum Presssitz 23, 28 im Bereich der Einpressung der Führungsstangen 52a, 52b einzuhalten. In anderen Worten ausgedrückt, kann Platz geschaffen werden, um die Verunreinigungen aufzunehmen. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass die Führungen 72 nicht über die Seitenlinie des Fadenführerschlittens 70, die den Abstand der beiden Führungsstangen 52a, 52b überbrückt, hinausragt, während insbesondere die Bereiche der Einpressung der Führungsstangen 52a, 52b nach außen zu den Stirnseiten hin versetzt sind. Alternativ oder zusätzlich kann der Presssitz 23, 28 im Bereich der Einpressung der Führungsstangen 52a, 52b relativ zu einem Anschlagbereich für den Anschlag

des Fadenführerschlittens 70 versetzt sein, derart, um einen Abstand 74 zu den Führungen 72 in einer Anschlagposition des Fadenführerschlittens 70 einzuhalten. Dadurch kann auch ein Fadenführerschlitten 70 genutzt werden, der auskragende Führungen 72 aufweist.

Alternativ oder zusätzlich kann mindestens ein Teil der Führungsstangen 52a, 52b zu 7/8 frei sein. Weiter alternativ kann mindestens ein Teil der Führungsstangen 52a, 52b ganz frei sein. Diese Freiheit bezieht sich insbesondere darauf, dass es Ausführungsformen (nicht gezeigt) geben kann, die die Führungsstangen 52a, 52b nach innen versetzt halten, ohne eine Einpressung. Dadurch kann es möglich sein, dass bei Einnahme einer Endposition des Fadenführerschlittens 70 kein Anschlag an einem Presssitz 23, 28 erfolgt, wodurch auch keine Komprimierung der Verunreinigungen an einem solchen erfolgen kann. Weiter können Verunreinigungen direkt von den Führungsstangen 52a, 52b geschoben werden, weshalb eine Rückkehr zur Null reversibel möglich ist.

Das Fadenführergehäuse 32 kann mit der Fluidführung derart in fluidische Kommunikation bringbar sein, um das Fadenführergehäuse 32 mit Überdruck zu beaufschlagen. Mindestens ein Überdrucksystem (nicht gezeigt) kann ausgebildet sein, welches mindestens eine Fluidführung aufweist. Dabei kann eine erste Fluidführung eine Druckluftzuführung 56 zum Inneren des Fadenführergehäuses 32 führen, um das Innere des Fadenführergehäuses 32 mit Überdruck zu beaufschlagen. Die Druckluftbeaufschlagung des Fadenführergehäuses 32 kann also über mindestens einen Druckfluidanschluss 54 erfolgen, um das Innere des Fadenführergehäuses 32 mit Druckluft zu beaufschlagen. Dabei kann es sich insbesondere um einen Druckluftanschluss 54 handeln. Die Druckfluidzuführung 56 ist dabei an den Druckfluidanschluss 54 angeschlossen.

Mindestens eine definierte Austrittsstelle 60 (siehe Fig. 3B) kann derart ausgebildet und angeordnet sein, um Fluid durch die definierte Austrittsstelle 60 abzuleiten. Zusätzlich oder alternativ kann die definierte Austrittsstelle 60 ausgebildet sein, um das in das Innere des Fadenführergehäuses 32 eingeleitete Druckfluid definiert austreten zu lassen derart, um einen definierten Druckfluidstrom im Innern des Fadenführergehäuses 32 auszubilden. In einer Ausführungsform kann die Austrittsstelle 60 als eine Öffnung ausgebildet sein, die optional auch mit einem Ventil versehen sein kann. Dadurch ist eine einfache Implementierung ermöglicht. In einer anderen Ausführungsform kann es sich um eine Druckfluidabführung 58 für ein Abführen von einem unter Überdruck applizierten Fluid aus dem Fadenführergehäuse 32 handeln. Auch können Ausführungsformen vorgesehen sein, in denen mehrere Austrittsstellen 60 vorgesehen

sind, von denen manche als reine Öffnungen ausgebildet sind, wobei andere als Druckfluidabführung 58 ausgebildet sind. Insbesondere ist dabei aber die Druckfluidabführung 58 auch mit einem Saugsystem (nicht gezeigt) verbunden sein. Dadurch kann ein Gleichgewicht mit dem applizierten Überdruck kontrolliert eingestellt werden, insbesondere um einen laminaren Fluidstrom im Fadenführergehäuse 32 ausbilden zu können. In anderen Worten und zusammengefasst kann die Austrittsstelle 60 als eine Absaugstelle 58 ausgebildet sein, derart, um an ein Saugsystem angeschlossen zu werden, um das Druckfluid definiert über die Absaugstelle 58 aus dem Inneren des Fadenführergehäuses 32 abzusaugen, um einen definierten Fluidstrom im Inneren des Fadenführergehäuses 32 auszubilden.

Dabei werden die beiden Ausführungsformen, in der eine Austrittsstelle 60 als reine Öffnung ausgebildet sein kann und in der eine Austrittsstelle 60, die als Absaugstelle 58 ausgebildet sein kann, in den Fig. 3A und 3B einander gegenübergestellt. Die Austrittsstelle 60 definiert, als reine Öffnung ausgestaltet, insbesondere einen definierten Austritt von Druckfluid, der allerdings rein passiv erfolgen kann (siehe Fig. 3A). Demgegenüber definiert die Austrittsstelle 60, die insbesondere als Absaugstelle 58 ausgebildet sein kann, eine aktive Kontrolle der Entnahme von Druckfluid. Dadurch kann der Überdrucklevel durch zwei unabhängige Freiheitsgrade eingestellt werden, der Zuleitung von Druckfluid durch die Druckfluidzuführung 56, wie auch durch die Ableitung von Druckfluid über die Absaugstelle 58 (siehe Fig. 3B).

Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf eine Fadenchangiereinrichtung 100. Dabei wird für eine Beschreibung der Details auf die Beschreibung in Bezug auf Fig. 1 verwiesen. Fig. 2 unterscheidet sich insbesondere von der Ausführungsform der Fig. 1 darin, dass keine Absaugstelle 58 vorgesehen ist, sondern lediglich eine Austrittsstelle 60, die als Öffnung ausgestaltet ist. Eine entsprechende rückseitige Detailansicht ist in Fig. 3B gezeigt und diesbezüglich auch im Detail beschrieben. Des Weiteren weist die Ausführungsform der Fadenchangiereinrichtung 100 insbesondere eine externe Überdruckbeaufschlagung auf. Dabei können, wie hier gezeigt, zwei Austrittsstellen 90 derart angeordnet und ausgebildet sein, um einen definierten Druckfluidstrom auszubilden, der den Fadenführer 25 bebläst. Dies geschieht insbesondere während eines Changiervorgangs. Die Austrittsstellen 90 werden mittels der Druckluftzuführung 59 mit Unterdruck versorgt. Dabei wird ein Druckfluidstrom ausgelöst, der in Richtung der die Austrittsstellen 90 symbolisierenden Pfeile bläst und der am Fadenführer 25, aber insbesondere auch am Fadenführerschuh 26 entlangbläst. Dadurch kann ein Anlagern von Fasern am Fadenführer 25 bzw. am Fadenführerschuh 26 erschwert werden. Dadurch kann ein

Anlagern von Fasern verhindert werden. Dadurch wird eine Wartung stark reduziert. In Fig. 2 wird auch exemplarisch deutlich, dass etwaige Bohrungen durch Versiegelungen 84 verschlossen werden können, um ein Eindringen von Verunreinigungen weiter zu erschweren.

Fig. 3A und Fig. 3B zeigen dabei rückseitige Darstellungen von zwei Ausführungsformen. Fig. 3A zeigt dabei die erste Ausführungsform, wobei eine Absaugstelle 58 als Austrittsstelle 60 vorgesehen ist. Fig. 3B zeigt dabei eine zweite Ausführungsform, wobei eine definierte Austrittsstelle 60 in Form einer Öffnung vorgesehen ist. Die Öffnung ist dabei insbesondere auf einer Arbeitsstelle abgewandten Seite angeordnet. Durch die Positionierung in Verbindung mit der Beaufschlagung mit Überdruck kann Eindringen von Verunreinigungen durch diese Öffnung erschwert bzw. ganz verhindert werden.

Es kann eine Fadenführerabdeckung 80 ausgebildet sein und relativ zum Fadenführer 25 derart angeordnet sein, um mindestens eine Achse von der Kreuzspule ausgehend zum Fadenführer 25 abzuschirmen. Bei dieser mindestens einen Achse kann es sich insbesondere um die Fallrichtung, also die Schwerkraftrichtung von der Kreuzspule handeln. Dadurch kann verhindert werden, dass herabfallende Garnreste sich auf den Fadenführer 25 und/oder auf den Fadenführerschuh 26 absetzen. Dadurch können der Fadenführerschuh 26 und der Fadenführer 25 sauber gehalten werden, insbesondere über eine längere Zeit hinweg. Für weitere Details zu den beiden Ausführungsformen wird auf die oben gemachten Ausführungen zu den Figs. 1 und 2 zurückverwiesen.

Figs. 4A bis 4E zeigen verschiedene exemplarische Ausführungsformen einer mindestens teilweisen Einhausung 10 einer Wickelwalze 20 angeordnet und ausgebildet derart, um einen Fluidstrom zwischen der Wickelwalze 20 und mindestens einem Element ausgewählt aus dem Fadenführer 25 oder dem Fadenführergehäuse 32 zu bremsen oder zu blockieren. Dabei sind die Figs. 4A bis 4E ausgebildet, um Winkelverhältnisse und Dimensionierungen relativ zueinander bestimmen zu können.

In Fig. 4A ist dabei eine Einhausung, ein sogenannter Spoiler 10, abgebildet, der durch eine Verankerung 17 einer Wickelwalze 20 so zugeordnet werden kann, dass die Wickelwalze 20 mindestens teilweise umkapselt werden kann. Dabei teilt die Verankerung 17 den Spoiler 10 insbesondere in zwei Bereiche, einen Bereich, der sich entlang der Wickelwalzenausdehnung erstreckt und der in einem verbauten Endzustand zwischen der Verankerung 17 und dem

Fadenführer die Wickelwalze 20 in ihrer Längsausdehnung abschirmt. Dabei ist insbesondere auch ein seitlicher Fadenführerschutz 13b vorgesehen, wie auch eine seitliche Rollenabschirmung 12b. In der ersten Ausführungsform ist dabei der seitliche Fadenführerschutz 13b formschlüssig mit dem Fadenführerschutz 13a entlang der Längsachse ausgebildet. Der Winkelumlauf von der Verankerung 17, gemessen zum Ende der seitlichen Rollenabschirmung 12b, die insbesondere ebenfalls formschlüssig mit der Rollenabschirmung 12a längs der Rollenachse ist, beträgt dabei zwischen 90° und 120° , weiter insbesondere zwischen 100° und 110° . Der Fadenführerschutz 13 beträgt dabei von der Verankerung 17 ausgehend insbesondere zwischen 0° und 30° , weiter insbesondere zwischen 10° und 20° . Die anderen Bereiche des Spoilers 10 können mit den an anderer Stelle dargestellten Ausführungsformen kombiniert sein.

In Fig. 4B ist eine zweite Ausführungsform eines Spoilers 10 gezeigt, wobei der Fadenführerschutz 13a entlang der Längsachse über den seitlichen Fadenführerschutz 13b herausragt. Eine Formschlüssigkeit liegt also insbesondere nicht mehr vor. Weiter kann der seitliche Fadenführerschutz 13b die zuvor gemachten Winkelangaben noch erfüllen, wobei der Fadenführerschutz 13a entlang der Längsachse insbesondere zwischen 10° und 45° , weiter insbesondere zwischen 15° und 25° über den seitlichen Fadenführerschutz 13b überstehen kann. Dadurch wird eine Abweisung der Luftströmung bei einer Rotation der Wickelrolle weiter verbessert, weil der Spoiler näher an den Fadenführer heranragt und dabei den besonders von Verunreinigungen betroffenen Fadenführerschuh 26 aussparen kann. Die anderen Bereiche des Spoilers können mit den an anderer Stelle dargestellten Ausführungsformen kombiniert sein.

In Fig. 4C ist eine dritte exemplarische Ausführungsform eines Spoilers 10 gezeigt, bei der die Verankerung nach außen, also von der Rotationsachse A der Wickelrolle 20 in einem montierten Zustand von Wickelrolle 20 und Spoiler 10 ausragt. Diese Auskragung kann auch als Stehkragen 14 bezeichnet werden. Dieser verbessert die Montage und stabilisiert die Einbaulage. Die anderen Bereiche des Spoilers können mit den an anderer Stelle dargestellten Ausführungsformen kombiniert sein.

In Fig. 4D ist eine vierte exemplarische Ausführungsform eines Spoilers 10 gezeigt, bei der eine inverse Abschirmung 16 zur Arbeitsstelle ausgebildet ist, die sich an die formschlüssig ausgebildete Rollenabschirmung 12a längs der Rollenachse anschließt. Invers bezieht sich dabei insbesondere auf die Tatsache, dass die Krümmung und Orientierung zur Rollenabschirmung 12a invertiert ist (etwa Verlauf nach oben, wo der Verlauf nach unten ist). Dabei weist die inverse

Abschirmung 16 aber insbesondere die gleiche Krümmung auf, wie die Rollenabschirmung 12a längs der Rollenachse. Die anderen Bereiche des Spoilers können mit den an anderer Stelle dargestellten Ausführungsformen kombiniert sein.

In Fig. 4E ist eine fünfte exemplarische Ausführungsform eines Spoilers 10 gezeigt. Bei dieser entfällt die Rollenabschirmungen und es wird lediglich eine auf 5° bis 10° verkürzte formschlüssiger Fadenführerschutz bereitgestellt, der als Flachabschirmung 18 ausgebildet ist. Dadurch kann Material eingespart werden.

Fig. 5 zeigt schematisch ein Verfahren 500 zur Reinigung eines Fadenführergehäuses 32, insbesondere eines Fadenführergehäuses wie an anderer Stelle beschrieben. Dabei weist das Verfahren 500 insbesondere den Schritt eines Anhaltens 502 einer Textilmaschine 400 auf, um einen Reinigungsschritt durchführen zu können. Ein Anhalten 502 ist nicht zwingend notwendig, wenn es sich bei dem Reinigungsschritt insbesondere um ein zyklisches Ausblasen der zuvor beschriebenen Ausführungsformen handelt. Ein Anhalten 502 kann aber für eine azyklische Reinigung notwendig werden, etwa bei einem Fadenbruch oder wenn ein neuer Anspinnprozess durchgeführt werden soll.

Ein weiterer Schritt kann insbesondere ein Herstellen 504 einer fluidischen Kommunikation zwischen mindestens einem Überdrucksystem und dem Fadenführergehäuse 32 sein. Diese kann durch eine Steuereinrichtung 200 automatisch erfolgen, etwa indem entsprechende Ventile geöffnet werden. Alternativ kann auch eine Verbindung händisch hergestellt werden. Ein weiterer Schritt kann ein Beaufschlagen 506 des Fadenführergehäuses 32 mit Überdruck sein. Dadurch können die zuvor beschriebenen Effekte und die zugehörigen Vorteile implementiert werden. Ein weiterer Schritt kann ein Ableiten 508 des Überdrucks durch eine definierte Austrittsstelle 60 sein. Dabei kann auch ein Absaugen durch eine Saugvorrichtung vorgesehen sein, um einen entsprechenden, insbesondere laminaren Fluidstrom, auszubilden, mit einem fest definierten Überdrucklevel.

Das Verfahren kann dabei vordefinierte Reinigungszyklen 510 aufweisen, wobei die Reinigungszyklen 510 relativ zu einem Ereignis, wie einer anstehenden Fadenverbindung, oder insbesondere relativ zu einem Eingriff erfolgen können. Ein Eingriff kann dabei insbesondere ausgewählt sein aus einem Reinigereingriff, einem Fadenbruch und/oder einem Spulenwechsel. Dabei kann die Intensität und/oder die Dauer des Reinigungszyklus 510 variabel sein. Dadurch

ist eine bedarfsgerechte Anpassung des Reinigungszyklus 510 möglich. Eine Reinigung, insbesondere mindestens ein Teil des Reinigungszyklus 510, kann bei laufendem Faden erfolgen, insbesondere simultan zur Herstellung einer Kreuzspule.

Mit „kann“ sind insbesondere optionale Merkmale der Erfindung bezeichnet. Demzufolge gibt es auch Weiterbildungen und/oder Ausführungsbeispiele der Erfindung, die zusätzlich oder alternativ das jeweilige Merkmal oder die jeweiligen Merkmale aufweisen.

Aus den vorliegend offenbarten Merkmalskombinationen können bedarfsweise auch isolierte Merkmale herausgegriffen und unter Auflösung eines zwischen den Merkmalen gegebenenfalls bestehenden strukturellen und/oder funktionellen Zusammenhangs in Kombination mit anderen Merkmalen zur Abgrenzung des Anspruchsgegenstands verwendet werden.

Bezugszeichenliste

10	Spoiler / Abschirmung / teilweise Einhausung
11	Verankerungsvorrichtung
12a	Rollenabschirmung längs der Rollenausdehnung
12b	Rollenabschirmung seitlich
13a	Fadenführerschutz längs der Rollenausdehnung
13b	Fadenführerschutz seitlich
14	Stehkragen
16	inverse Abschirmung Arbeitsstelle
17	Verankerung
18	Flachabschirmung
20	Wickeltrommel/ Wickelwalze
22	Wandung
23	Presssitz
25	Fadenführer
26	Fadenführerschuh
28	Presssitz
30	Zahnriemen
32	Fadenführergehäuse
34	Motorsockel
38	Changiervorrichtung
40	Spannrolle
41	Antriebsvorrichtung
42	Antriebsritzel
52a, 52b	Führungsstangen
54	Druckfluidanschluss bzw. Druckluftanschluss
56	Druckfluidzuführung bzw. Druckluftzuführung Fadenführergehäuse
58	Druckfluidabführung bzw. Druckluftabführung Fadenführergehäuse/ Absaugstelle
59	Druckfluidzuführung bzw. Druckluftzuführung für externe Beblasung
60	definierte Austrittsstelle
70	Fadenführerschlitten
72	Führungen
74	Abstand

- 80 Abdeckung
- 81 Zähne
- 82 Dichtlippe
- 84 Bohrverschluss
- 90 Druckluftbeaufschlagung außen/ Austrittsstelle
- 100 Fadenchangiereinrichtung
- 200 Anschluss Steuereinrichtung / Steuereinrichtung
- 300 Arbeitsstelle
- 400 Textilmaschine
- 500 Verfahren zur Reinigung eines Fadenführergehäuses
- 502 Anhalten einer Textilmaschine
- 504 Herstellen einer fluidischen Kommunikation zwischen mindestens einem Überdrucksystem und dem Fadenführergehäuse
- 506 Beaufschlagen des Fadenführergehäuses mit Überdruck
- 508 Ableiten des Überdrucks durch eine definierte Austrittsstelle
- 510 Reinigungszyklus

Patentansprüche

1. Fadenchangiereinrichtung (100) für eine Spulvorrichtung einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine (400) aufweisend

- ein Fadenführergehäuse (32) aufweisend einen Fadenführer (25),
- eine Changiervorrichtung (38) ausgebildet und angeordnet, um entlang einer Richtung der Achse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren, und
- mindestens ein Überdrucksystem aufweisend mindestens eine Fluidführung (56, 59),

wobei das Fadenführergehäuse (32) ausgebildet ist und wobei die Changiervorrichtung (38) dem Fadenführergehäuse (32) derart zugeordnet ist, um den Fadenführer (25) an einer Arbeitsstelle (300) der Textilmaschine (400) entlang einer Richtung der Rotationsachse der herzustellenden Kreuzspule reversibel zu changieren, und

wobei das Fadenführergehäuse (32) mit der Fluidführung (56, 59) derart in fluidische Kommunikation bringbar ist, um das Fadenführergehäuse (32) mit Überdruck zu beaufschlagen, und

wobei mindestens eine definierte Austrittsstelle (60) derart ausgebildet und angeordnet ist, um Fluid durch die definierte Austrittsstelle (60, 90) abzuleiten.

2. Fadenchangiereinrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei die Druckfluidbeaufschlagung des Fadenführergehäuses (32) über mindestens einen Druckfluidanschluss (54), insbesondere einen Druckluftanschluss, erfolgt, derart, um das Innere des Fadenführergehäuses (32) mit Druckfluid, insbesondere Druckluft, zu beaufschlagen.

3. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die definierte Austrittsstelle (60) ausgebildet ist, um das in das Innere des Fadenführergehäuses (32) eingeleitete Druckfluid definiert austreten zu lassen derart, um einen definierten Druckfluidstrom im Innern des Fadenführergehäuses (32) auszubilden.

4. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Austrittsstelle (60) eine Absaugstelle (58) ist, ausgebildet derart, um an ein Saugsystem angeschlossen zu werden, um das Druckfluid definiert über die Absaugstelle (58) aus dem Inneren des Fadenführergehäuses (32) abzusaugen, um einen definierten Fluidstrom im Inneren des Fadenführergehäuses (32) auszubilden.

5. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine Austrittsstelle (90) derart angeordnet und ausgebildet ist, um einen definierten Druckfluidstrom auszubilden, der den Fadenführer (25) bebläst, insbesondere während eines Changiervorgangs.

6. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Fadenführer (25) über einen Fadenführerschlitten (70) bewegbar auf Führungsstangen (52a, 52b) über Führungen (72) gelagert ist und
wobei die Fadenführungsstangen (52a, 52b) in einen Presssitz (23, 28) eingepresst sind, wobei zwischen dem Presssitz (23, 28) und den Führungen (72) ein Abstand (74) ausgebildet ist, insbesondere im Bereich der Nullung des Fadenführerschlittens (70), um Faserverunreinigungen aufzunehmen.

7. Fadenchangiereinrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei die Führungen (72) des Fadenführerschlittens (70) ausgebildet sind, derart, um in einer Anschlagposition des Fadenführerschlittens (70) am Presssitz (23, 28) den Abstand (74) zum Presssitz (23, 28) im Bereich der Einpressung der Führungsstangen (52a, 52b) einzuhalten; und/oder
wobei der Presssitz (23, 28) im Bereich der Einpressung der Führungsstangen (52a, 52b) relativ zu einem Anschlagbereich für den Anschlag des Fadenführerschlittens (70) versetzt ist, um einen Abstand (74) zu den Führungen (72) in einer Anschlagposition des Fadenführerschlittens (70) einzuhalten; und/oder
wobei mindestens ein Teil der Führungsstangen (52a, 52b) zu 7/8 frei ist oder ganz frei ist.

8. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mindestens teilweise Einhausung (10) einer Wickelwalze (20) angeordnet und ausgebildet ist derart, um einen Fluidstrom zwischen der Wickelwalze (20) und mindestens einem Element ausgewählt aus dem Fadenführer (25) oder dem Fadenführergehäuse (32) zu bremsen oder zu blockieren; und/oder
wobei eine Fadenführerabdeckung (80) ausgebildet ist und relativ zum Fadenführer (25) derart angeordnet ist, um mindestens eine Achse von der Kreuzspule ausgehend zum Fadenführer (25) abzuschirmen.

9. Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Changiervorrichtung (38) eine Zugvorrichtung, insbesondere eine Endloszugvorrichtung,

umfasst, welche derart antreibbar ist, um eine Changierbewegung auszuführen, wobei eine Dichtlippe (82) ausgebildet und angeordnet ist derart, um die Zugvorrichtung in einem Bereich mindestens teilweise zu fassen derart, um eine Interaktion mit einem Außenbereich des Fadenführergehäuses (32) zu reduzieren.

10. Fadenführergehäuse (32) für eine Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9.

11. Textilmaschine (400) aufweisend eine Fadenchangiereinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder aufweisend ein Fadenführergehäuse (32) nach Anspruch 10.

12. Verfahren (500) zur Reinigung eines Fadenführergehäuses (32), insbesondere eines Fadenführergehäuses (32) nach Anspruch 10, wobei das Verfahren (500) die folgenden Schritte aufweist:

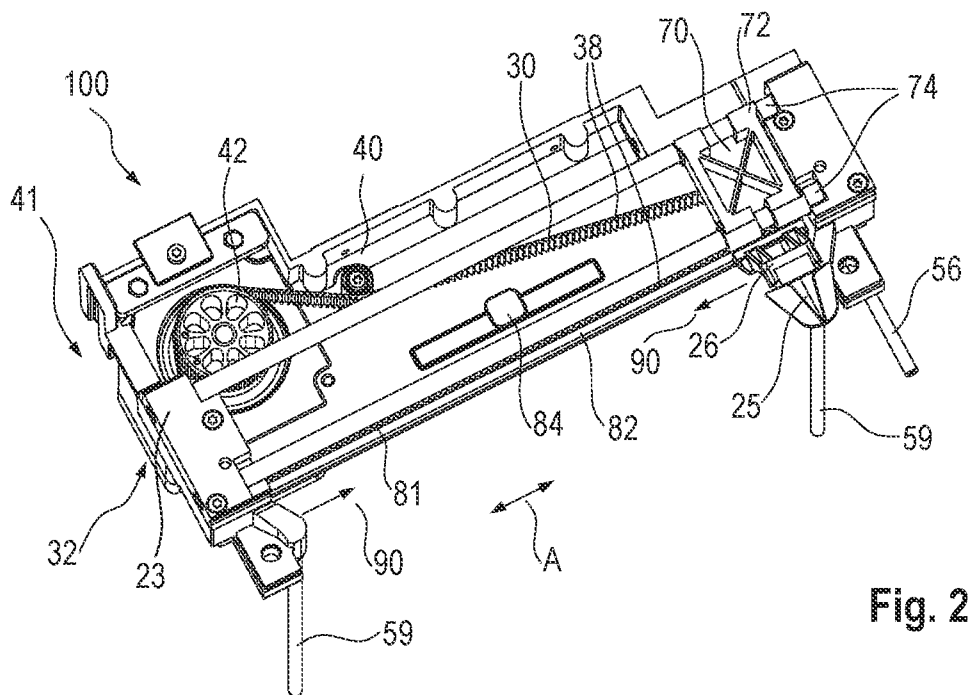
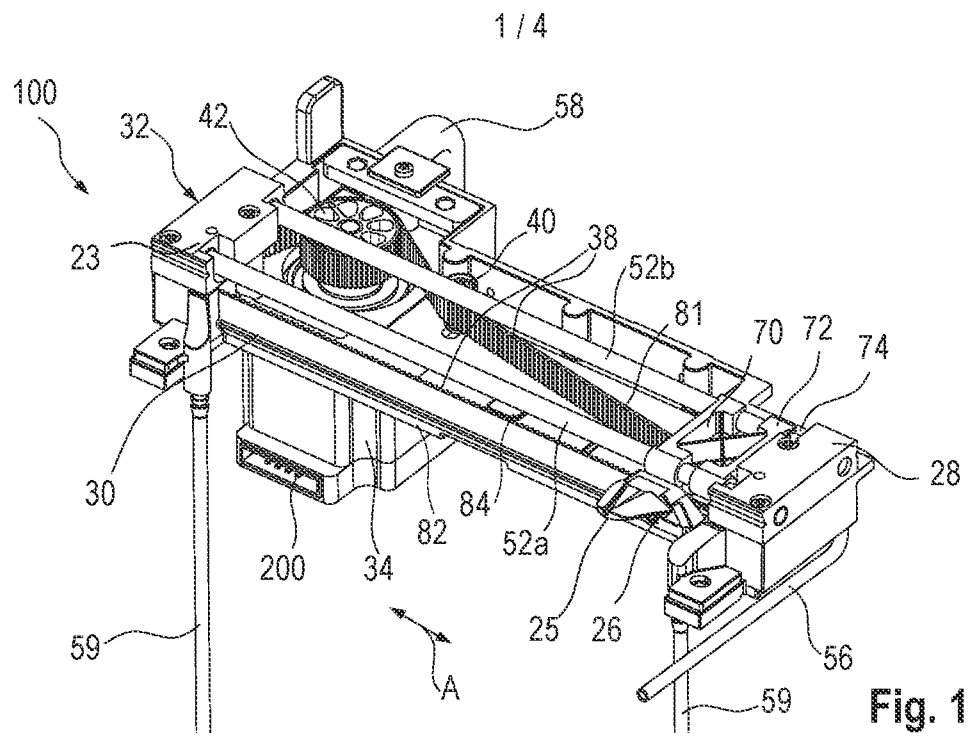
- ein Herstellen (504) einer fluidischen Kommunikation zwischen mindestens einem Überdrucksystem und dem Fadenführergehäuse (32); und
- ein Beaufschlagen (506) des Fadenführergehäuses (32) mit Überdruck; und
- dem Ableiten (508) des Überdrucks durch eine definierte Austrittsstelle (60).

13. Verfahren (500) zur Reinigung eines Fadenführers (32), wobei Reinigungszyklen (510) vordefiniert sind, insbesondere relativ zu einer anstehenden Fadenverbindung nach einem Ereignis, insbesondere einem Eingriff, wobei der Eingriff ausgewählt ist aus einem Reinigereingriff, einem Fadenbruch und/oder einem Spulenwechsel.

14. Verfahren (500) nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei die Intensität und/oder die Dauer des Reinigungszyklus (510) variabel ist/sind.

15. Verfahren (500) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei eine Reinigung, insbesondere mindestens ein Teil des Reinigungszyklus (510), bei laufendem Faden erfolgt, insbesondere simultan zur Herstellung einer Kreuzspule.

16. Steuereinrichtung (200) ausgebildet und eingerichtet, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15 durchzuführen.



2 / 4

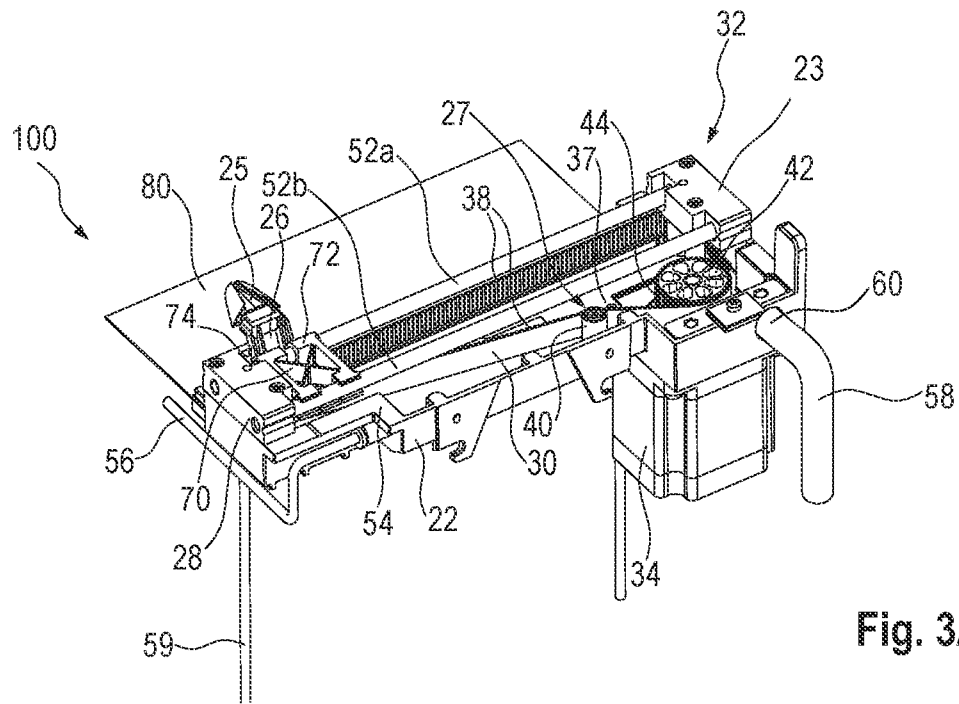


Fig. 3A

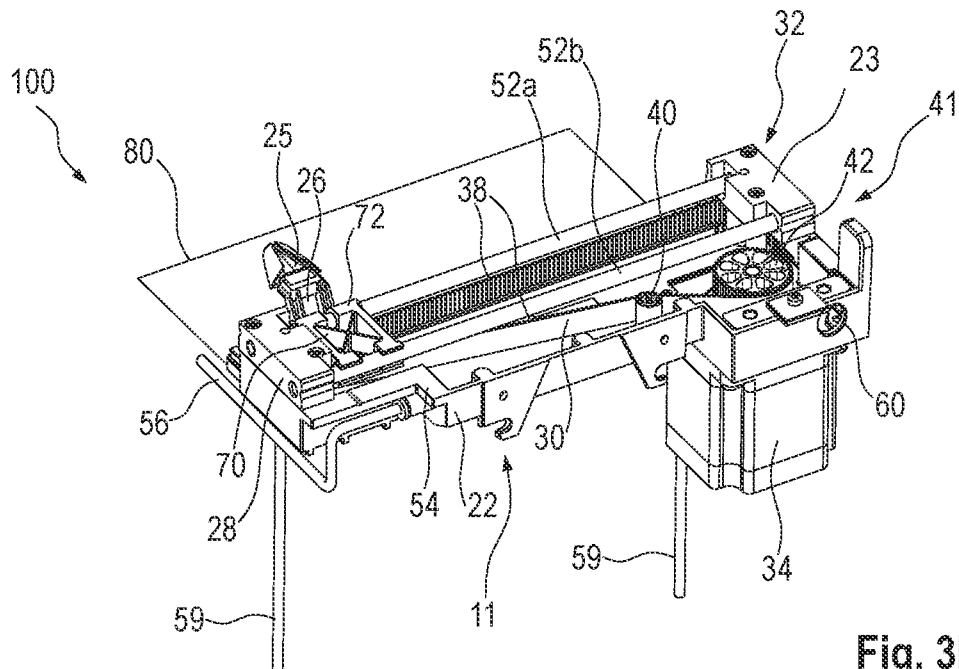


Fig. 3B

3 / 4

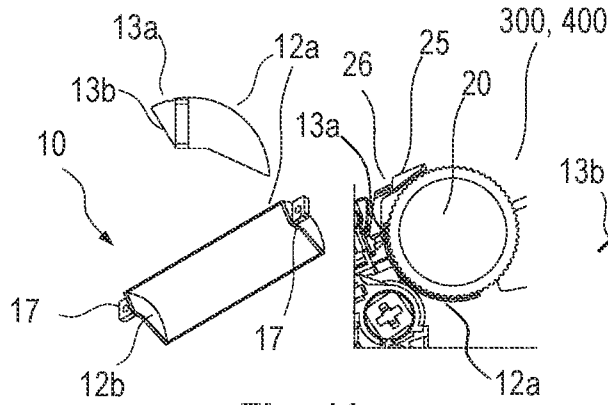


Fig. 4A

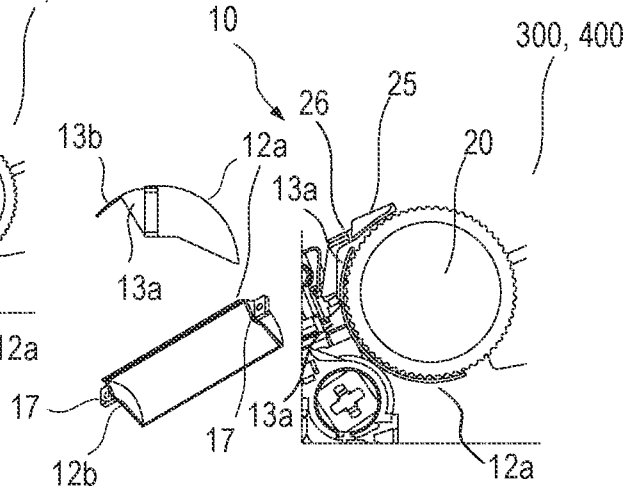


Fig. 4B

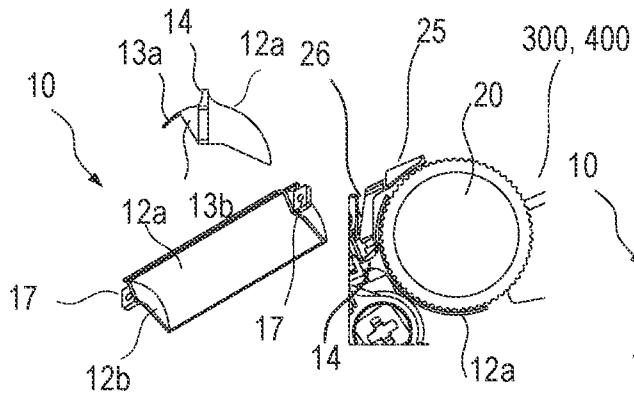


Fig. 4C

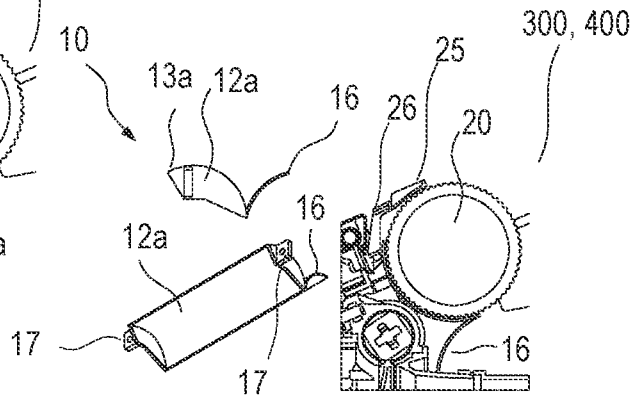


Fig. 4D

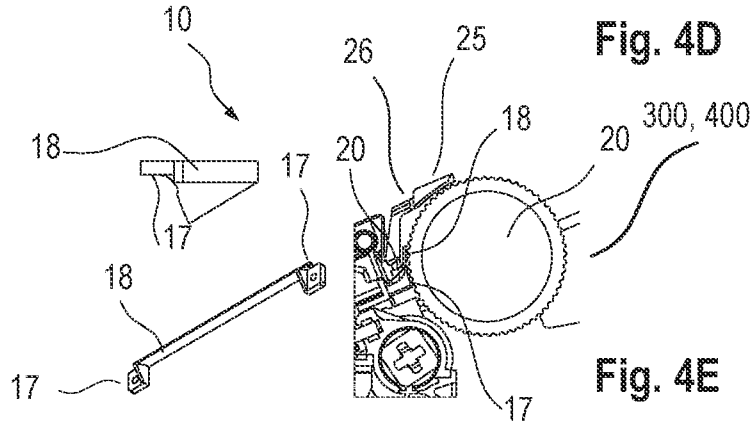


Fig. 4E

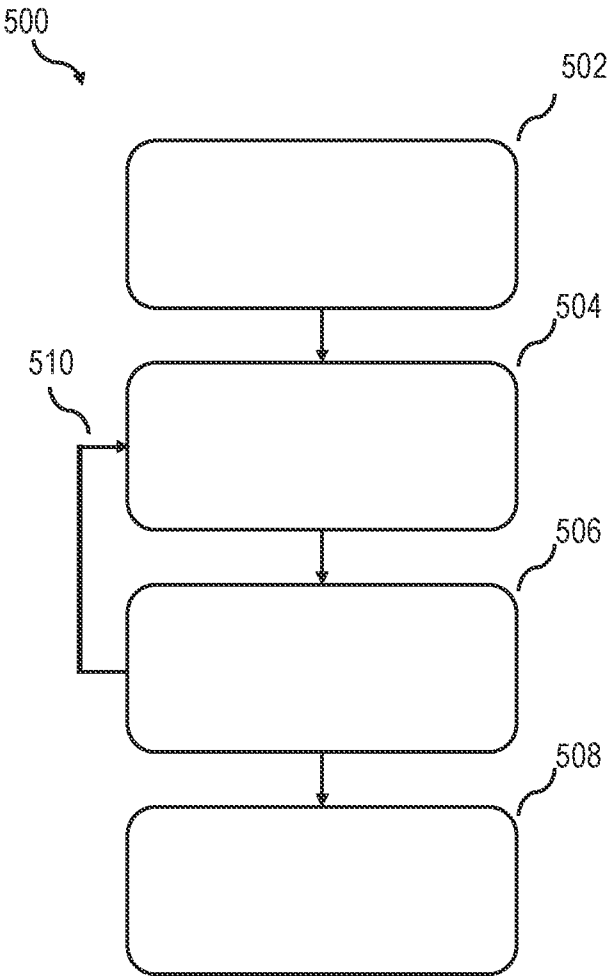


Fig. 5