

19



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

11

N° de publication :

LU504357

12

BREVET D'INVENTION**B1**

21

N° de dépôt: LU504357

51

Int. Cl.:

B65H 51/20, B65H 59/00, B65H 63/024

22

Date de dépôt: 31/05/2023

30

Priorité:

72

Inventeur(s):

JUNKER Alexander – Deutschland, FROESCH Dietmar –
Deutschland, SPRECHER Jonathan – Deutschland, BELL
Erik – Deutschland, PEUKER Heinz-Josef –
Deutschland, DAHLMANN Jan – Deutschland, RESZAT
Martin – Deutschland

43

Date de mise à disposition du public: 05/12/2024

47

Date de délivrance: 05/12/2024

73

Titulaire(s):

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

74

Mandataire(s):

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

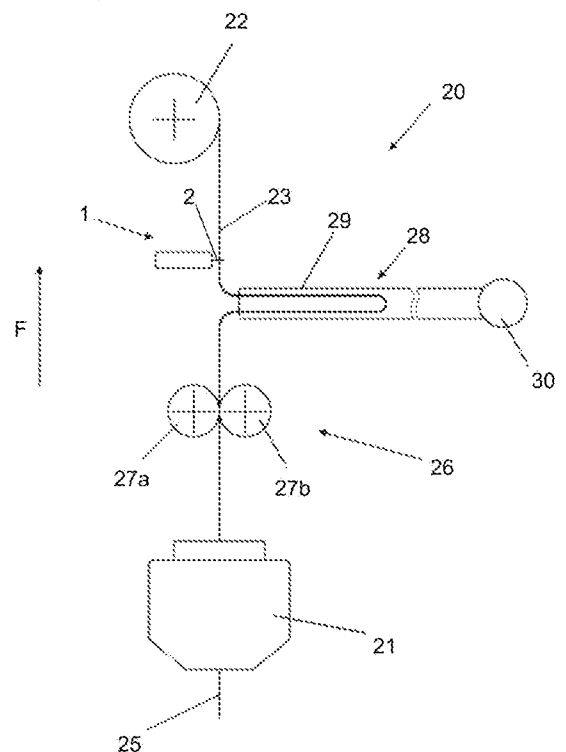
54

Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine.

57

Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie eine Textilmaschine mit einer Fadenliefervorrichtung zum Liefern eines Fadens, einer Changiervorrichtung zum Changieren des gelieferten Fadens, einer Fadenaufspulvorrichtung zum Aufspulen des changierten Fadens auf eine Auflaufspule, einem pneumatischen Fadenspeicher und einer Fadenspeichereinheit mit einem um eine Schwenkachse schwenkbar gelagerten Fadenführungsarm, einer ansteuerbaren Antriebseinheit zur reversierenden Verschwenkung des Fadenführungsarms und einer Sensoreinheit, welche zur Erfassung einer Sensorinformation über eine auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenspannung und/oder Position des Fadenführungsarms sowie zur Übermittlung der Sensorinformationen an ein der Arbeitsstelle zugeordnetes Steuersystem ausgebildet und angeordnet ist. Um ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie eine Arbeitsstelle einer Textilmaschine bereitzustellen, welche sich besonders kostengünstig herstellen und betreiben lässt, ist vorgesehen, dass die Fadenspeichereinheit derart an der Arbeitsstelle angeordnet ist, dass das Steuersystem basierend auf den übermittelten Sensorinformationen einen Fadenbruch und/oder einen entleerten pneumatischen Fadenspeicher identifiziert.

FIG. 5



Beschreibung

Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie eine Arbeitsstelle einer Textilmaschine mit

- einer Fadenliefervorrichtung zum Liefern eines Fadens,
- einer Changiervorrichtung zum Changieren des gelieferten Fadens,
- einer Fadenaufspulvorrichtung zum Aufspulen des changierten Fadens auf eine Auflaufspule,
- einem pneumatischen Fadenspeicher und
- einer Fadenspeichereinheit mit
 - einem um eine Schwenkachse schwenkbar gelagerten Fadenführungsarm,
 - einer ansteuerbaren Antriebseinheit zur reversierenden Verschwenkung des Fadenführungsarms und
 - einer Sensoreinheit, welche zur Erfassung einer Sensorinformation über eine auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft, einer Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms sowie zur Übermittlung der Sensorinformationen an ein der Arbeitsstelle zugeordnetes Steuersystem ausgebildet und angeordnet ist.

Im Zusammenhang mit Arbeitsstellen, insbesondere mit Spinn- und/oder Spulstellen, einer Textilmaschine, bspw. Spinnmaschinen und Spulmaschinen, ist es bekannt, zum Aufspulen von Spulen, bspw. konischer Kreuzspulen, den Changiervorrichtungen entlang eines Fadenlaufwegs eine gesteuerte Fadenspeichereinheit vorzulagern. Diese Fadenspeichereinheiten dienen dazu, die beim Aufspulen der Spulen auftretenden Fadendurchhänge an die konstante Fadenliefergeschwindigkeit, bspw. einer Spinnvorrichtung oder Spinnkopsabzugsvorrichtung, anzupassen. Bei den bekannten Textilmaschinen ist die Auflaufspule üblicherweise während des Aufspulprozesses bzw. der Spulenreise in einem schwenkbar gelagerten Spulenrahmen einer der Changiervorrichtung nachgelagerten Fadenaufspulvorrichtung gehalten und wird üblicherweise durch eine Reibwalze über einen Reibschluss oder einzeln angetrieben. Im Einzelnen korrespondiert die Spulgeschwindigkeit der Auflaufspule abhängig ihres aufgespulten Durchmessers mit der konstanten Fadenliefergeschwindigkeit durch bspw. die Spinnvorrichtung. Der Faden wird beim Aufspulen über die Spulenbreite definiert, insbesondere kreuzweise, mittels

der Changiervorrichtung verlegt. Dabei kommt es aufgrund der konstanten Fadenliefergeschwindigkeit zu einer periodischen Lockerung des Fadens, weswegen zur Aufrechterhaltung einer gewünschten Fadenspannung die Notwendigkeit besteht, den Durchhang im Zuge der Verkürzung des Arbeitsweges des Fadens entlang des Fadenlaufweges zu kompensieren.

Neben der Kompensation des Fadendurchhanges ist es unerlässlich, die Fadenspannung während des Spulprozesses weitestgehend konstant zu halten. Aus dem Stand der Technik, wie beispielsweise der EP 2 955 142 A1, ist es bereits bekannt, Fadenspeichereinheiten mit einem Fadenführungsarm auszugestalten, welcher in den Bereich des Fadenlaufwegs geschwenkt wird und damit schlaufenbildend die Länge des regulären Arbeitsweges des Fadens vorübergehend verlängert. Der Fadenführungsarm ist dabei üblicherweise um eine Schwenkachse quer zum Fadenlaufweg über einen ansteuerbaren elektrischen Antrieb verschwenkbar gelagert und positionierbar. Eine Ansteuerung des elektrischen Antriebs erfolgt über ein Steuersystem, welches die Ausgangsinformationen zur Ansteuerung von einem Fadenspannungssensor erhält. In Abhängigkeit von der beim Aufspulen vorliegenden Fadenspannung reagiert das Steuersystem in Form einer definierten Ansteuerung des elektrischen Antriebs und folglich des Fadenführungsarms, wodurch die Fadenspannung verringert oder erhöht werden kann.

Ergänzend zu den einen Fadenführungsarm aufweisenden Fadenspeichereinheiten weisen bekannte Arbeitsstellen ferner einen pneumatischen Fadenspeicher auf, welcher zur Aufnahme einer Fadenschleife in einem Fadenspeicherrohr dient, wobei zur Füllung des Fadenspeicherrohres Saugluft bedarfsgerecht an der Arbeitsstelle zur Verfügung gestellt wird. Eine Beaufschlagung des Fadenspeicherrohres mit einer Saugluftströmung derart, dass an der Fadeneintrittsöffnung des Fadenspeicherrohres ein Unterdruck entsteht, bewirkt, dass der vor der Fadeneintrittsöffnung verlaufende Faden in das Fadenspeicherrohr gesaugt wird. Der pneumatische Fadenspeicher kommt dabei vorzugsweise zu Beginn des Arbeitsprozesses an der Arbeitsstelle, bspw. beim Anspinnen zum Einsatz, wobei für den Zeitraum vom Starten der Fadenaufspulvorrichtung bis zum Erreichen der Betriebsgeschwindigkeit im normalen Betrieb eine Fadenüberlänge, welche aufgrund der zu geringen Geschwindigkeit der Auflaufspule nicht aufgespult werden kann, zunächst im Fadenspeicherrohr zwischengespeichert wird.

Wesentlich für einen effizienten und fehlerfreien Betrieb der Arbeitsstelle ist eine

Berücksichtigung des sich noch im pneumatischen Fadenspeicher befindlichen Fadens. In Ermangelung einer geeigneten Sensorik wird ein Füllstand des Fadenspeicherrohres rechnerisch über den Unterschied bspw. einer Abzugsdrehzahl einer Spinnstelle und der Drehzahl der Auflaufspule ermittelt. Aufgrund von unterschiedlichen Einflussfaktoren, wie bspw. dem Schlupf beim Beschleunigen der Auflaufspule und weiterer Faktoren liefert die rechnerische Bestimmung der gespeicherten Fadenlänge nur einen Näherungswert, weshalb der pneumatische Fadenspeicher behutsam geleert werden muss, um Wickelungen auf der Auflaufspule mit einer ungewünschten Fadenspannung zu vermeiden. Darüber hinaus resultiert aus der nicht eindeutigen Erfassung eines gefüllten oder entleerten Fadenspeichers die Notwendigkeit, für einen längeren Zeitraum Saugluft am pneumatischen Fadenspeicher anzulegen, als dies theoretisch erforderlich wäre, was zu einem erhöhten Energieverbrauch führt.

Wesentlich für den Betrieb der Arbeitsstelle ist ferner eine Erkennung eines Fadenbruchs, wobei hierzu üblicherweise separate Aggregate an der Arbeitsstelle, nämlich sogenannte Fadenwächter verwendet werden, welche einen Fadenbruch detektieren und ggf. die notwendigen Prozessschritte an der Arbeitsstelle zum Weiterbetrieb der Arbeitsstelle initiieren. Die Verwendung separater Fadenwächter bedingt dabei einen erhöhten Installations- und Wartungsaufwand, bspw. aufgrund der notwendigen Anbindung an das Steuersystem der Arbeitsstelle und einer erforderlichen Justierung und deren Kontrolle für eine gewünschte Funktionssicherheit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie eine Arbeitsstelle einer Textilmaschine bereitzustellen, welche sich besonders kostengünstig herstellen und betreiben lassen.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Arbeitsstelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs gemäß den Merkmalen des Anspruchs 11. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Kennzeichnend für die erfindungsgemäße Arbeitsstelle ist, dass die Fadenspeichereinheit derart an der Arbeitsstelle angeordnet ist, dass das Steuersystem basierend auf den übermittelten

Sensorinformationen einen Fadenbruch und/oder einen entleerten pneumatischen Fadenspeicher identifiziert.

Erfindungsgemäß ist die Fadenspeichereinheit so an der Arbeitsstelle angeordnet, dass mittels der durch die Sensoreinheit erfassten Sensorinformationen, d. h. über die auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft, einer Drehbewegung und/oder der Position des Fadenführungsarms ein der Sensoreinheit zugeordnetes Steuersystem die Erkennung eines Fadenbruchs und/oder die Erfassung des Füllzustands des pneumatischen Fadenspeichers erlaubt. So lässt bspw. ein signifikanter Abfall der auf den Fadenführungsarm wirkenden Fadenkraft, bzw. eine nicht auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft den Rückschluss darauf zu, dass ein Fadenbruch vorliegt, sodass dann bspw. über das Steuersystem die an der Arbeitsstelle nachfolgenden Prozessschritte für eine Wiederinbetriebnahme initiiert werden können. Die erfindungsgemäße Anordnung der Fadenspeichereinheit erlaubt es somit auch, auf einen separaten Fadenwächter zu verzichten.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Fadenspeichereinheit an der Arbeitsstelle und damit des Fadenführungsarms im Bereich des Fadenlaufs ermöglicht es darüber hinaus, über die einwirkende Fadenkraft bzw. einer daraus ermittelbaren Fadenspannung und/oder Position des Fadenführungsarms zuverlässig Feststellungen über den Füllstand des pneumatischen Fadenspeichers zu machen. Bei einer zuverlässig festgestellten Entleerung des pneumatischen Fadenspeichers kann somit unmittelbar eine den pneumatischen Fadenspeicher betreibende Saugluft abgestellt und somit die Arbeitsstelle energieeffizient betrieben werden.

Ergänzend oder alternativ zur Feststellung eines Fadenbruchs oder eines entleerten pneumatischen Fadenspeichers über die auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft und/oder die aus der Fadenkraft ermittelten Fadenspannung kann auch über die Sensorinformation über die Position des Fadenführungsarms ein Fadenbruch und/oder ein entleerter pneumatischer Fadenspeicher zuverlässig erkannt werden. Eine kombinierte Auswertung sowohl der Position des Fadenführungsarms als auch der auf den Fadenführungsarm wirkenden Fadenkraft erhöht dabei in ergänzender Weise eine zuverlässige Erfassung eines entleerten pneumatischen Fadenspeichers und/oder eines Fadenbruchs, was einen besonders zuverlässigen Betrieb der Arbeitsstelle ermöglicht.

Das mit der Sensoreinheit verbindbare Steuersystem ermöglicht über die von der Sensoreinheit erfassten Sensorinformationen die Ermittlung der Fadenkraft und/oder der daraus ermittelbaren Fadenspannung und/oder Position des Fadenführungsarms. Unter Berücksichtigung von bekannten und zuvor im Steuersystem oder in einer mit dem Steuersystem gekoppelten auslesbaren Speichereinheit hinterlegten Kennwerten kann auf die Betriebszustände geschlossen werden und in der Folge ein Fadenbruch und/oder ein entleerter pneumatischer Fadenspeicher zuverlässig erkannt werden.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass das Steuersystem dazu ausgebildet ist, eine den pneumatischen Fadenspeicher betreibende Saugluftströmung zu deaktivieren und/oder einen an der Arbeitsstelle stattfindenden Arbeitsprozess zu unterbrechen.

Das Steuersystem kann vorzugsweise eine Steuereinheit sowie eine Auswert- und Bewertungseinheit umfassen. Bei diesen Einheiten kann es sich um ein und dieselbe Einheit oder um voneinander unterschiedliche Einheiten handeln. Auch können zwei Einheiten mit einer einzelnen Einheit realisiert sein. Das Steuersystem kann ferner ein Bestandteil der Fadenspeichereinheit oder ein davon getrenntes Bauteil sein. Auch kann die Anordnung des Steuersystems frei ausgewählt sein. So kann das Steuersystem in einer Arbeitsstelle, welche die Fadenspeichereinheit umfasst, in einer zentralen Maschinensteuerung und/oder abseits der Textilmaschine vorgesehen sein. Eine redundante Steuerung durch Vorsehen zweier solcher, sich gegenseitig überprüfender oder überprüfbarer Steuersysteme kann ebenfalls möglich sein. Gemäß der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Steuersystem vorzugsweise dazu ausgelegt, unmittelbar eine die Saugluftströmung regelnde Antriebseinheit anzusteuern und im Falle eines entleerten pneumatischen Fadenspeichers diese Saugluftströmung zu unterbrechen. Auch kann das Steuersystem gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung dazu vorgesehen sein, ergänzend oder alternativ unmittelbar den Arbeitsprozess der Arbeitsstelle zu unterbrechen, sodass im Falle eines festgestellten entleerten Fadenspeichers oder eines Fadenbruchs unmittelbar die Saugluftströmung unterbrochen bzw. die an der Arbeitsstelle nach einem Fadenbruch zu initiiierenden Prozessschritte eingeleitet werden können.

Die Ausgestaltung der Sensoreinheit zur Erfassung der Fadenkraft, Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms ist grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders

vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Sensoreinheit jedoch einen Inkrementalgeber auf, welcher in besonderer Weise dazu geeignet ist, die Position des Fadenführungsarms sowie auch die auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft zu erfassen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass das Steuersystem dazu ausgebildet ist, die Antriebseinheit zur Regelung der Fadenspannung und/oder Speichermenge des geführten Fadens anzusteuern. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht das Steuersystem eine Verstellbewegung des Fadenführungsarms über das die Antriebseinheit ansteuernde Steuersystem, wodurch der Fadenführungsarm in Richtung auf den Faden bzw. in eine entgegengesetzte Richtung verstellt werden kann. Über die Verschwenkung des Fadenführungsarms um die Schwenkachse in den Fadenlaufweg wird durch den Fadenführungsarm ein schlaufenförmiger Verlauf des Fadens im Bereich der Fadenspeichereinheit erzeugt, wobei der Fadenführungsarm vorzugsweise im Bereich zwischen zwei entlang eines Fadenlaufwegs angeordneten Fadenführungsrollen oder -ösen mit dem Faden in Eingriff gelangen kann, um so einen definierten Schlaufenlauf zu erzeugen.

Entsteht im Aufspulprozess ein Fadenüberschuss, welcher zu einer Abnahme der Fadenspannung bzw. einer auf den Fadenführungsarm einwirkenden Fadenkraft führt, dann wird dieser in einer Schlaufe zwischen dem vorzugsweise vorgesehenen Paar fadenführender Rollen oder Ösen und dem Fadenführungsarm aufgenommen. Entsteht im Aufspulprozess hingegen weniger Faden als von der Auflaufspule bspw. der Kreuzspule gefordert wird, wodurch die Fadenspannung bzw. einer auf den Fadenführungsarm einwirkenden Fadenkraft zunimmt, wird die erforderliche Fadenmenge aus der Schlaufe durch eine Rückverlagerung des Fadenführungsarms freigegeben, wobei der Fadenführungsarm in eine den Faden wegdrängende entgegengesetzte Richtung verschwenkt wird, wobei eine Rückverschwenkung des Fadenführungsarms dabei aus der auf den Fadenführungsarm wirkenden Fadenkraft resultiert. Das Steuersystem ermöglicht es somit unmittelbar über die Ansteuerung der Antriebseinheit in exakter und hoher Frequenz über den Fadenführungsarm die Fadenspannung konstant zu halten, sodass ein Aufspulprozess auch mit besonders hohen Spulgeschwindigkeiten durchgeführt werden kann, wobei die Herstellung von zylindrischen als auch von konischen Auflaufspulen besonders zuverlässig durchführbar ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Fadenführungsarm frei drehbar

gelagert und weist ein im Abstand von der Schwenkachse angeordnetes, magnetisch wirkendes erstes Kopplungselement auf. Ferner weist die Antriebseinheit ein gegenüber dem ersten Kopplungselement verstellbar angeordnetes, magnetisch abstoßend auf das erste Kopplungselement wirkendes zweites magnetisches Kopplungselement auf. Das zweite magnetische Kopplungselement ist dabei über die Antriebseinheit in Wirkverbindung mit dem ersten Kopplungselement bringbar an der Antriebseinheit angeordnet, wobei eine Verstellung des zweiten Kopplungselements in Richtung auf das erste Kopplungselement eine gleichgerichtete Verlagerung des ersten Kopplungselements und damit ein Verschwenken des Fadenführungsarms bewirkt.

Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist der Fadenführungsarm gegenüber bekannten Fadenspeichereinheiten, bei welchen der Fadenführungsarm von einer Antriebswelle der Antriebseinheit, bspw. über eine ortsfeste Lagerung, auf der Antriebswelle unmittelbar zwangsrotiert wird, die Kraftübertragung folglich strikt durch sich entlang des Kraftflusses einander berührenden Komponenten erfolgt, nun frei drehbar, insbesondere auf der Antriebswelle der Antriebseinheit, gelagert. Dadurch kann die von der Antriebswelle erzeugte Rotationskraft unter Ausnutzung von magnetisch wirkenden Mitteln berührungslos auf den Fadenführungsarm übertragen werden. Das erste und zweite Kopplungselement sind dabei derart zueinander ausgerichtet, dass diese aufeinander abstoßende magnetische Wirkungen ausüben. In der Folge resultiert daher bei einer Verlagerung des zweiten Kopplungselements durch die Antriebseinheit in Richtung auf das erste Kopplungselement aufgrund der Abstoßungswirkung zwischen dem ersten und zweiten Kopplungselement eine entsprechend der Bewegungsrichtung des zweiten Kopplungselements erfolgende Verlagerung des ersten Kopplungselements, wodurch in Folge der Verbindung des ersten Kopplungselements mit dem Fadenführungsarm dieser um die Schwenkachse verschwenkt wird. Insofern erfolgt eine Verlagerung des Fadenführungsarms um seine Schwenkachse berührungslos über die Antriebseinheit in Abhängigkeit von der eingestellten Position des an der Antriebseinheit angeordneten zweiten Kopplungselements.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Kopplungselement an einem mittels der Antriebseinheit, insbesondere coaxial, um die Schwenkachse des Fadenführungsarms verstellbaren Träger angeordnet ist. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist das zweite Kopplungselement um die Schwenkachse des Fadenführungsarms herum verstellbar, wobei hierzu das zweite Kopplungselement an einem mit

der Antriebseinheit verbundenen Träger angeordnet ist. Die Verdrehung des Trägers um die Schwenkachse des Fadenführungsarms erlaubt es, zur Verstellung des zweiten Kopplungselements besonders bauraumsparende Drehantriebe zu verwenden. Darüber hinaus bietet eine Verdrehung des zweiten Kopplungselements, welches besonders bevorzugt im gleichen Abstand von der Schwenkachse wie das erste Kopplungselement angeordnet ist, eine besonders gleichmäßige und zuverlässige Verstellung, sodass eine besonders exakte Verlagerung des Fadenführungsarms durch das Steuersystem über eine Verlagerung des Trägers erfolgen kann.

Die Anordnung des ersten Kopplungselements am Fadenführungsarm ist dabei grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste Kopplungselement lösbar am Fadenführungsarm und/oder das zweite Kopplungselement lösbar an der Antriebseinheit befestigt ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, das erste und/oder zweite Kopplungselement im Bedarfsfall einfach zu wechseln, sodass Anpassungen an unterschiedliche Produktionsbedingungen, welche möglicherweise voneinander abweichende magnetische Wirkungen benötigen, in einfacher Weise erfolgen können. Darüber hinaus können Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten besonders einfach und schnell durchgeführt werden.

Die Ausgestaltung der Antriebseinheit zur Verlagerung des zweiten Kopplungselements, insbesondere des Trägers, ist grundsätzlich frei wählbar, wobei hier verschiedene motorische Antriebe zum Einsatz kommen können. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die Antriebseinheit einen Elektromotor, insbesondere einen Schrittmotor mit einer Antriebswelle aufweist, die mit dem Träger verdrehfest verbunden ist und an der der Fadenführungsarm frei drehbar gelagert ist. Besonders bevorzugt weist der Führungsarm an einem freien Ende eine Lagereinheit, insbesondere ein Buchsenelement, auf, mittels welcher der Fadenführungsarm auf das freie Ende der Antriebswelle aufgesetzt werden kann. Die Lagereinheit ist ausgelegt, den Fadenführungsarm frei drehbeweglich auf dem freien Ende der Antriebswelle, unabhängig von einer Drehbewegung der Antriebswelle, also drehmomentfrei, zu lagern. Weiterhin bevorzugt weist der Fadenführungsarm an seinem weiteren freien Ende einen Fadenführungsabschnitt, insbesondere eine Fadenführungsöse oder -rolle, zum Kontaktieren und Führen des Fadens auf. Dadurch kann die Hebelwirkung des Fadenführungsarms in maximaler Weise ausgenutzt werden. Andere bedarfsgerecht

ausgewählte Anordnungsorte sowohl der Lagereinheit als auch des Fadenführungsabschnitts entlang der Längserstreckungsachse des Fadenführungsarms sind nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ebenfalls denkbar.

Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist über den reversierend wirkenden Elektromotor eine besonders exakte Verstellung des Trägers um die Schwenkachse des Fadenführungsarms möglich. Darüber hinaus dient die Antriebswelle dazu, den Fadenführungsarm frei drehbeweglich aufzunehmen, wobei unter einer frei drehbaren Lagerung bzw. freien Drehbeweglichkeit im Allgemeinen eine drehmomentfreie Verbindung zwischen der Antriebswelle und dem Fadenführungsarm verstanden wird, sodass die Antriebswelle allein zur Verschwenkung, insbesondere zur schwenkbaren Lagerung des Fadenführungsarms dient, auf diesen jedoch kein Drehmoment überträgt. Eine entsprechende Ausgestaltung der Fadenspeichereinheit ermöglicht überdies deren besonders kompakte Ausgestaltung, wobei in besonders zuverlässiger Weise gewährleistet ist, dass ein an dem Träger angeordnetes zweites Kopplungselement über den gleichen Umfang um die Antriebswelle verstellbar werden kann wie das erste Kopplungselement, welches in einem entsprechenden Abstand von der Achse der Antriebswelle an dem Fadenführungsarm angeordnet ist.

Die Ausgestaltung derart, dass das erste Kopplungselement und das zweite Kopplungselement aufeinander eine magnetisch abstoßende Wirkung erzielen, ist grundsätzlich frei wählbar. So können das erste und/oder zweite Kopplungselement als Elektromagneten ausgebildet sein, deren Magnetfelder derart ausgerichtet sind, dass sie eine aufeinander abstoßende Wirkung erzeugen. Die Elektromagneten können dabei über das Steuersystem ansteuerbar sein, sodass über diese im Bedarfsfall unterschiedliche Magnetfelder erzeugt werden können, sodass die Abstoßungswirkung über das entsprechende Steuersystem eingestellt und insbesondere reguliert werden kann.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste Kopplungselement und das zweite Kopplungselement als Permanentmagnete ausgebildet sind. Die Verwendung von Permanentmagneten als Kopplungselemente, welche entsprechend ausgerichtet an dem Fadenführungsarm und dem Träger angeordnet sind, stellt eine besonders einfache und wartungsarme sowie kostengünstige Möglichkeit zur Bereitstellung einer magnetischen Abstoßungswirkung dar. Über die Auswahl der Permanentmagnete kann dabei die

gewünschte Abstoßungswirkung festgelegt werden.

Die Verbindung des Trägers mit der Antriebseinheit, insbesondere mit einer bevorzugt vorgesehenen Antriebswelle eines Elektromotors, kann durch einfache Flanschverbindungen hergestellt werden. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass der Träger an einer koaxial zur Antriebswelle angeordneten und verdrehfest mit der Antriebswelle verbundenen Koppelscheibe angeordnet ist. Die Verwendung einer Koppelscheibe gewährleistet dabei eine besonders zuverlässige Verlagerung des Trägers und des mit dem Träger verbundenen zweiten Kopplungselements um die Schwenkachse des Fadenführungsarms. Die Koppelscheibe kann dabei zur flächigen Führung an einer entsprechenden Gegenfläche eines vorteilhafterweise vorgesehenen Elektromotors anliegen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen vorgeschlagen. Die Sensoreinheit übermittelt dabei eine Sensorinformation über die auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft, eine Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms an ein der Arbeitsstelle zugeordnetes Steuersystem. Das Steuersystem wertet basierend auf den übermittelten Sensorinformationen die auf den Fadenführungsarm wirkende Fadenkraft, Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms aus. Im Falle eines festgestellten Fadenbruchs unterbricht das Steuersystem den Arbeitsprozess an der Arbeitsstelle oder deaktiviert im Falle eines festgestellten entleerten pneumatischen Fadenspeichers die diesen betreibende Saugluftströmung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische schematische Ansicht einer Fadenspeichereinheit nach einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 in einer perspektivischen schematischen Ansicht eine vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs der Fadenspeichereinheit von Fig. 1;
- Fig. 3 in einer perspektivischen schematischen Ansicht eine vergrößerte Darstellung der Fadenspeichereinheit von Fig. 1 ohne einen Fadenführungsarm,

Fig. 4 in einer perspektivischen schematischen Darstellung den Fadenführungsarm der Fadenspeichereinheit von Fig. 1, und

Fig. 5 in einer schematischen Ansicht die in Fig. 1 gezeigte Fadenspeichereinheit an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine.

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen schematischen Ansicht eine Fadenspeichereinheit 1 nach einem Ausführungsbeispiel, welche zur Anordnung an einer Arbeitsstelle 20, insbesondere einer Spinn- oder Spulstelle, einer hier nicht dargestellten Textilmaschine mit einer Anschlussplatte 17 verbunden ist. Figuren 2 bis 4 zeigen in perspektivischer schematischer Ansicht eine vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs der in Figur 1 gezeigten Fadenspeichereinheit 1 sowie eine perspektivisch schematische Darstellung eines Fadenführungsarms 2 dieser Fadenspeichereinheit 1. Figur 5 zeigt in einer schematischen Ansicht den Aufbau einer Arbeitsstelle 20 einer Textilmaschine mit der in Figur 1 gezeigten Fadenspeichereinheit 1.

Die Fadenspeichereinheit 1 weist einen Fadenführungsarm 2 auf, welcher an der Arbeitsstelle 20 mit einer an seinem freien Ende angeordneten Fadenführungsöse 13 im Fadenlaufweg eines auf eine Auflaufspule einer Fadenaufspulvorrichtung 22 aufzuspulenden Fadens 23 angeordnet ist, wobei der Faden 23 durch die Fadenführungsöse 13 geführt wird. Zur Bildung eines Fadenspeichers ist der Fadenführungsarm 2 verschwenkbar auf einer Antriebswelle 16 eines Elektromotors 5 einer Antriebseinheit 4 der Fadenspeichereinheit 1 gelagert, wobei hierzu der Fadenführungsarm 2 eine Buchse 18 zur Anordnung an dem freien Ende der Antriebswelle 16 aufweist, so dass der Fadenführungsarm 2 drehmomentfrei auf der Antriebswelle 16 gelagert ist. Die Buchse 18 ist ferner mit einem mit dem Fadenführungsarm 2 verbundenen Halter 9 verbunden, welcher eine Öffnung zur Aufnahme eines als Permanentmagneten ausgebildeten ersten Kopplungselements 6 aufweist.

Zur im Betrieb schlaufenbildenden Verschwenkung des Fadenführungsarms 2 ist die Antriebswelle 16 des Elektromotors 5 verdrehfest mit einer Koppelscheibe 14 verbunden, welche koaxial zur Antriebswelle 16 angeordnet ist. An der Koppelscheibe 14 ist ein Träger 8 angeordnet, welcher eine weitere Buchse 12 zur Aufnahme eines weiteren Permanentmagneten als zweites Kopplungselement 7 aufweist. Die Permanentmagnete an dem Fadenführungsarm 2 und dem Träger 8 sind dabei derart zueinander ausgerichtet, dass diese eine aufeinander abstoßende magnetische Wirkung ausüben. Eine Verdrehung der Koppelscheibe 14 über den reversierend

arbeitenden Elektromotor 5 bewirkt somit berührungslos eine entsprechende Verschwenkung des Fadenführungsarms 2 um die Antriebswelle 16, welche eine Schwenkachse S definiert, wobei die Steuerung des Elektromotors 5 über ein hier nicht dargestelltes Steuersystem über den Anschluss 19 erfolgt.

Zur Positionserkennung des Fadenführungsarms 2 dient eine oberhalb – bezogen auf die zeichnerische Darstellung – der Antriebswelle 16 auf einem Gehäusedeckel 11 des Gehäuses 10 angeordnete Sensoreinheit 3, welche mit ihrem den Schwenkwinkel erkennenden Sensor koaxial zu einem mit dem Fadenführungsarm 2 verbundenen Anschlusselement 15 angeordnet ist, welche sich seinerseits in Längsachsenrichtung der Antriebswelle 16 erstreckt.

Über die Sensoreinheit 3 kann besonders zuverlässig wenigstens die auf den Fadenführungsarm 2 wirkende Fadenkraft, die Drehbewegung oder die Position des Fadenführungsarms 2 bestimmt und mittels Übermittlung entsprechender Sensorinformationen an das Steuersystem über diese Abweichungen des Fadenführungsarms 2 von der durch die Antriebseinheit 4 eingestellten Position festgestellt werden. Erhöht sich bspw. die Fadenkraft bzw. die Fadenspannung, bewirkt dies eine Verlagerung des Fadenführungsarms 2 in Richtung auf das zweite Kopplungselement 7 entgegen der durch die magnetische Abstoßungswirkung erzeugten Federkraft. Hiervon ausgehend kann dann über das Steuersystem eine Rückverlagerung der Koppelscheibe 14 erfolgen. Verringert sich beispielsweise die Fadenkraft bzw. die Fadenspannung im Zuge eines Fadendurchhanges, bewirkt dies eine Verlagerung des zweiten Koppel-elementes 7 durch eine Drehung der Antriebswelle 16 und des damit gekoppelten Trägers 8 samt Koppelscheibe 14 und dem Permanentmagneten in Richtung des Fadenführungsarms 2. Durch die magnetische Abstoßungswirkung wird der Fadenführungsarm 2 gleichgerichtet mitbewegt, womit der geführte Faden 23 aus seinem Fadenlaufweg weggedrängt bzw. von diesem weiter entfernt und eine Fadenschlaufe gebildet bzw. vergrößert wird. So kann während des gesamten Spulprozesses bzw. der Spulenreise eine im Wesentlichen konstante Fadenspannung erreicht und sichergestellt werden.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer als Spinnstelle ausgebildeten Arbeitsstelle 20 der hier nicht dargestellten Textilmaschine mit einem sich während des Spinnvorgangs ausgehend von einer als Spinnereinheit ausgebildeten Fadenliefer- vorrichtung 21, bei der es sich bspw. um eine Luftspinn- oder Rotorspinnereinheit handelt, bis zu der Fadenaufspulvorrichtung 22

in Fadenlaufrichtung F erstreckenden Faden 23. Ein der Fadenliefervorrichtung 21 zugeführter Faserverbund 25 wird nach dem Durchlaufen eines hier nicht dargestellten Streckwerks im Falle einer Luftspinnmaschine oder einer Auflöseeinheit im Falle einer Rotorspinnmaschine innerhalb der Fadenliefervorrichtung 21 mit einer Verdrehung versehen.

Der Fadenliefervorrichtung 21 nachgelagert – bezogen auf die Fadenlaufrichtung F – ist eine Abzugseinrichtung 26, die mithilfe von zwei ein Abzugswalzenpaar bildenden Abzugswalzen 27a, 27b den aus der Fadenliefervorrichtung 21 heraustretenden Faden 23 aus der Fadenliefervorrichtung 21 abzieht und in Richtung auf die Fadenaufspulrichtung 22 transportiert. Der Abzugseinrichtung 26 nachgelagert ist wiederum ein pneumatischer Fadenspeicher 28 mit einem Fadenspeicherrohr 29. Die Fadenspeichereinheit 1 ist entlang des Fadenlaufwegs dem pneumatischen Fadenspeicher 28 nachgelagert angeordnet, wobei die Fadenspeichereinheit 1 derart an dem Fadenlaufweg positioniert ist, dass der Fadenführungsarm 2 in den Fadenlaufweg einschwenken kann, um den laufenden Faden 23 aus seinem Fadenlaufweg zu drängen. Der Faden 23 gelangt in Folge des Herausdrängens mittels der Fadenspeichereinheit 1 aus dem Fadenlaufweg in Kontakt mit hier nicht dargestellten, im Bereich der Fadenspeichereinheit 1 angeordneten Fadenführungsrollen, wodurch zwischen diesen eine Fadenschlaufe von definierter Größe ausgebildet wird. Die Größe der Fadenschlaufe wird mittels der Fadenspeichereinheit 1 abhängig von der Position des Fadenführungsarms 2 über das Steuersystem, das den Elektromotor 5 und folglich den Fadenführungsarm 2 ansteuert, zur Einstellung und Regelung einer für die Spulenreise vorteilhaft konstant zu haltenden Fadenspannung bedarfsgerecht variiert.

Die Anordnung der Fadenspeichereinheit 1 im Bereich des pneumatischen Fadenspeichers 28 ermöglicht es über die Erfassung der Sensorinformationen durch die Sensoreinheit 3 zu der Position des Fadenführungsarms 2 und/oder der durch den Faden 23 auf den Fadenführungsarm 2 aufgebrachte Fadenkraft über das mit der Sensoreinheit 3 an der Fadenspeichereinheit 1 verbundene Steuersystem ein Entleeren des pneumatischen Fadenspeichers 28 und/oder einen Fadenbruch zu erkennen, sodass auf eine umständliche, theoretische Ermittlung der Fadenlänge im Fadenspeicherrohr 29 sowie einen separaten Fadenwächter zur Erkennung eines Fadenbruchs verzichtet werden kann. Das Steuersystem gleicht hierzu die Sensorinformationen mit bekannten, zuvor im Steuersystem oder in einer mit dem Steuersystem gekoppelten auslesbaren Speichereinheit hinterlegten Kennwerten ab, aus denen auf die Betriebszustände

geschlossen werden kann. Im Falle eines entleerten Fadenspeicherrohrs 29 kann das Steuersystem dazu genutzt werden, um unmittelbar die die Saugluftströmung im Fadenspeicherrohr 29 erzeugende Antriebseinheit zu deaktivieren.

Bezugszeichenliste

1	Fadenspeichereinheit
2	Fadenführungsarm
3	Sensoreinheit
4	Antriebseinheit
5	Elektromotor
6	erstes Kopplungselement
7	zweites Kopplungselement
8	Träger
9	Halter
10	Gehäuse
11	Gehäusedeckel
12	weitere Buchse
13	Fadenführungsöse
14	Koppelscheibe
15	Anschlusselement
16	Antriebswelle
17	Anschlussplatte
18	Buchse
19	Anschluss
20	Arbeitsstelle
21	Fadenlifervorrichtung
22	Fadenaufspulvorrichtung
23	Faden
25	Faserverbund
26	Abzugseinrichtung
27a, 27b	Abzugswalze
28	pneumatischer Fadenspeicher
29	Fadenspeicherrohr
30	Antriebseinheit
F	Fadenlaufrichtung
S	Schwenkachse

Patentansprüche

1. Arbeitsstelle (20) einer Textilmaschine, mit
 - einer Fadenliefervorrichtung (21) zum Liefern eines Fadens (23),
 - einer Changiervorrichtung zum Changieren des gelieferten Fadens (23),
 - einer Fadenaufspulvorrichtung (22) zum Aufspulen des changierten Fadens (23) auf eine Auflaufspule,
 - einem pneumatischen Fadenspeicher (28) und
 - einer Fadenspeichereinheit (1) mit
 - einem um eine Schwenkachse (S) schwenkbar gelagerten Fadenführungsarm (2),
 - einer ansteuerbaren Antriebseinheit (4) zur reversierenden Verschwenkung des Fadenführungsarms (2) und
 - einer Sensoreinheit (3), welche zur Erfassung einer Sensorinformation über eine auf den Fadenführungsarm (2) wirkende Fadenkraft, einer Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms sowie zur Übermittlung der Sensorinformationen an ein der Arbeitsstelle (20) zugeordnetes Steuersystem ausgebildet und angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fadenspeichereinheit (1) derart an der Arbeitsstelle (20) angeordnet ist, dass das Steuersystem basierend auf den übermittelten Sensorinformationen einen Fadenbruch und/oder einen entleerten pneumatischen Fadenspeicher (28) identifiziert.

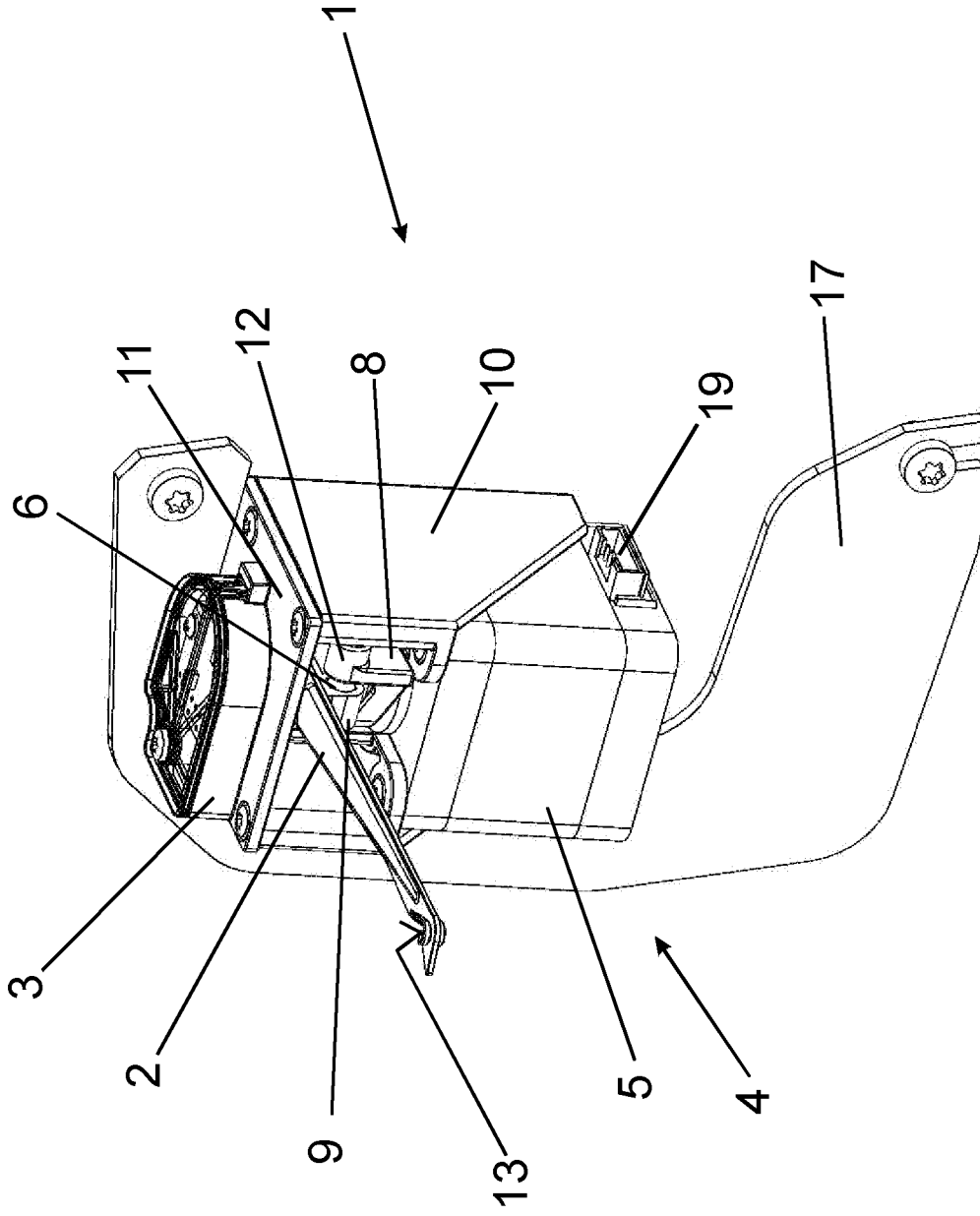
2. Arbeitsstelle (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersystem dazu ausgebildet ist, eine den pneumatischen Fadenspeicher (28) betreibende Saugluftströmung zu deaktivieren und/oder einen an der Arbeitsstelle (20) stattfindenden Arbeitsprozess zu unterbrechen.
3. Arbeitsstelle (20) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (3) einen Inkrementalgeber zur Erfassung der Sensorinformation über die auf den Fadenführungsarm (2) wirkende Fadenkraft und/oder Position des Fadenführungsarms (2) aufweist.

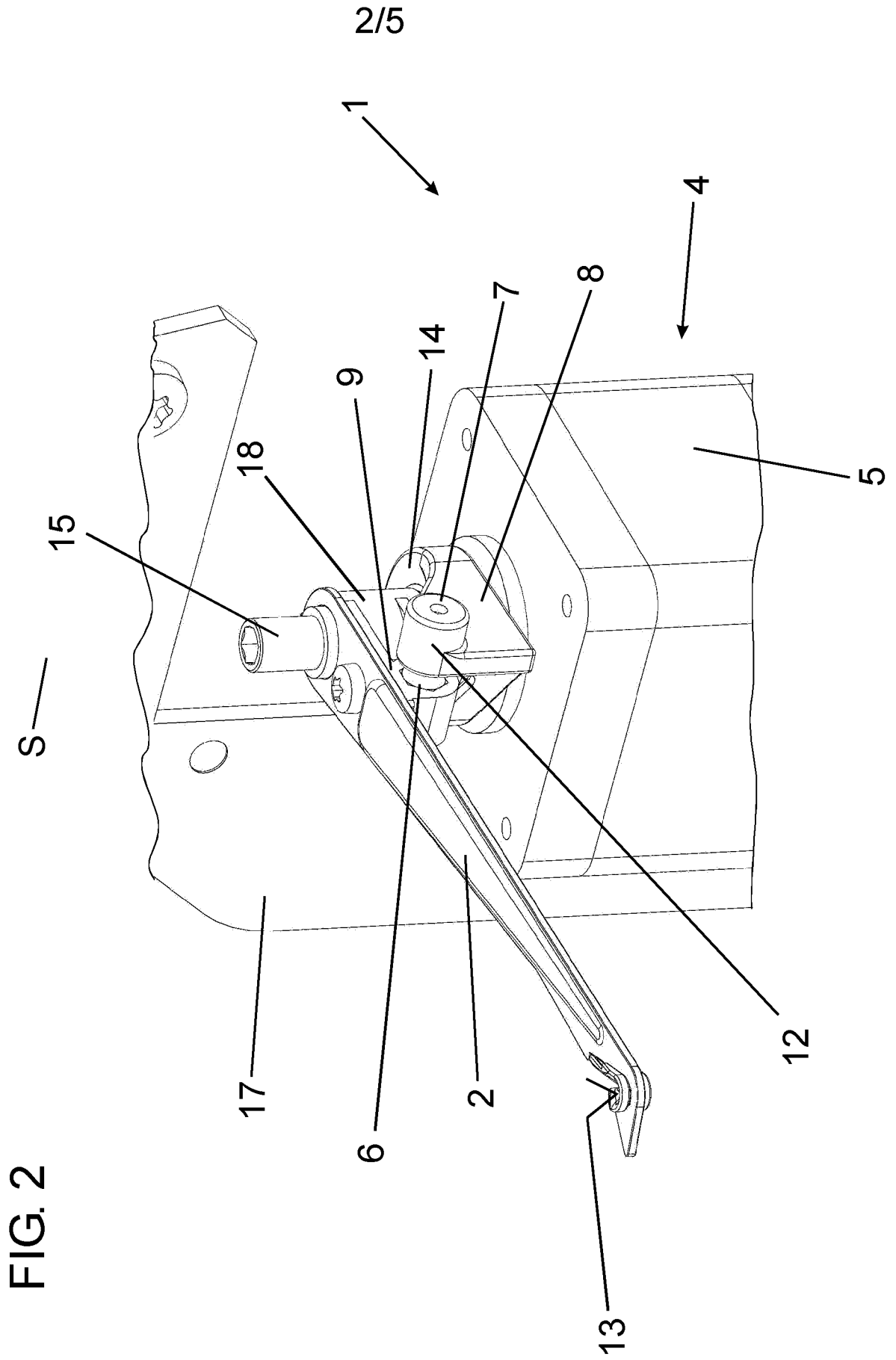
4. Arbeitsstelle (20) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersystem dazu ausgebildet ist, die Antriebseinheit (4) zur Regelung einer Fadenspannung des Fadens und/oder Speichermenge des geführten Fadens anzusteuern.
5. Arbeitsstelle (20) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Fadenführungsarm (2) frei drehbar gelagert ist und ein im Abstand von der Schwenkachse (S) angeordnetes, magnetisch wirkendes erstes Kopplungselement (6) aufweist und
 - die Antriebseinheit (4) ein gegenüber dem ersten Kopplungselement (6) verstellbar angeordnetes, magnetisch abstoßend auf das erste Kopplungselement (6) wirkendes zweites magnetisches Kopplungselement (7) aufweist, das in Wirkverbindung mit dem ersten Kopplungselement (6) bringbar an der Antriebseinheit (4) angeordnet ist, wobei eine Verstellung des zweiten Kopplungselements (7) in Richtung auf das erste Kopplungselement (6) eine gleichgerichtete Verlagerung des ersten Kopplungselements (6) bewirkt.
6. Arbeitsstelle (20) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kopplungselement (7) an einem mittels der Antriebseinheit (4) koaxial um die Schwenkachse (S) des Fadenführungsarms (2) verstellbaren Träger (8) angeordnet ist.
7. Arbeitsstelle (20) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (4) einen Elektromotor (5) mit einer Antriebswelle (16) aufweist, die mit dem Träger (8) verdrehfest verbunden ist und an der der Fadenführungsarm (2) frei drehbar gelagert ist.
8. Arbeitsstelle (20) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (8) an einer koaxial zur Antriebswelle (16) angeordneten und verdrehfest mit der Antriebswelle (16) verbundenen Koppelscheibe (14) angeordnet ist.
9. Arbeitsstelle (20) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kopplungselement (6) lösbar am Fadenführungsarm (2) befestigt ist.

10. Arbeitsstelle (20) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kopplungselement (6) und das zweite Kopplungselement (7) als Permanentmagnete ausgebildet sind.

11. Verfahren zur Überwachung des Fadenlaufs eines laufenden Fadens (23) an einer Arbeitsstelle (20) einer Textilmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinheit (3) eine Sensorinformation über die auf den Fadenführungsarm (2) wirkende Fadenkraft, einer Drehbewegung und/oder Position des Fadenführungsarms (2) an ein der Arbeitsstelle (20) zugeordnetes Steuerungssystem übermittelt, das Steuerungssystem die Sensorinformationen auswertet und im Falle
 - eines festgestellten Fadenbruchs den Arbeitsprozess an der Arbeitsstelle (20) unterbricht und/oder
 - eines festgestellten entleerten pneumatischen Fadenspeichers (28) die diesen betreibende Saugluftströmung deaktiviert.

FIG. 1





3/5

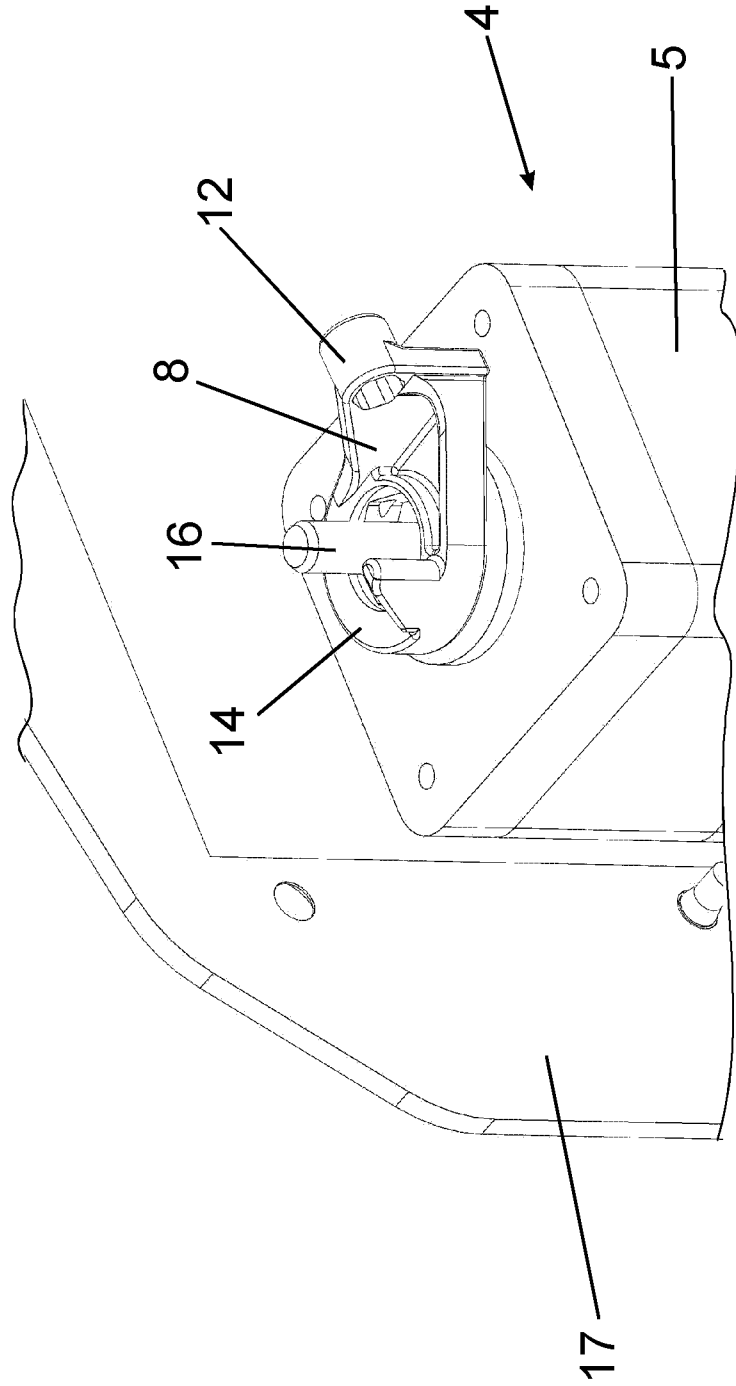


FIG. 3

FIG. 4

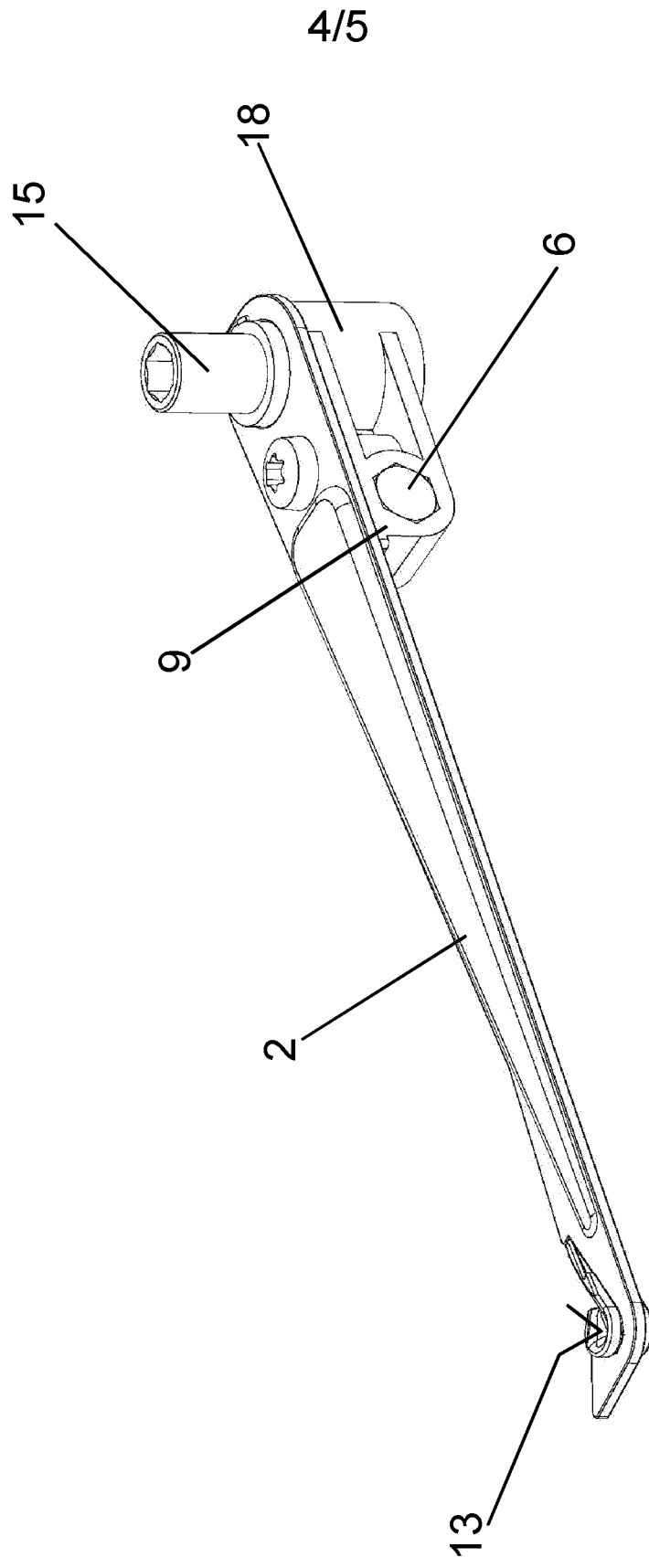


FIG. 5

