



(11) **EP 3 208 370 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2017 Patentblatt 2017/34

(51) Int Cl.:
D01H 13/10 (2006.01) B65H 59/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17152126.3**

(22) Anmeldetag: **19.01.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Saurer Germany GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **HIEPP, Magnus**
87437 Kempten (DE)
• **PEDE-VOGLER, Walter**
87471 Durach (DE)
• **THALER, Alexander**
86977 Burggen (DE)

(30) Priorität: **02.02.2016 DE 102016001099**

(27) Früher eingereichte Anmeldung:
02.02.2016 DE 102016001099

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERMITTELN DES DURCHMESSERS EINES DURCH EINEN LAUFENDEN FADEN GEBILDETEN FADENBALLONS AN EINER ARBEITSSTELLE EINER FADENBALLONBILDENDEN TEXTILMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Ermittlung des Durchmessers eines durch einen laufenden Faden gebildeten Fadenballons (B) an einer Arbeitsstelle (1) einer fadenballonbildenden Textilmaschine.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Arbeitsstelle (1) über eine elektromagnetisch arbeitende Sensoreinrichtung (33) verfügt, die so ausgebildet und angeordnet ist, dass es während des Betriebes der Arbeitsstelle (1) bei jedem Umlauf des Fadenballons (B) durch den den Fadenballon (B) bildenden Faden (5, 25) zu wenigstens zwei Störungen eines Messstrahles (42) der Sensoreinrichtung (33) kommt und dass der zeitliche Abstand der Störungen des Messstrahles (42) durch die Sensoreinrichtung (33) erfassbar und zur Berechnung des Durchmessers des Fadenballons (B) nutzbar ist.

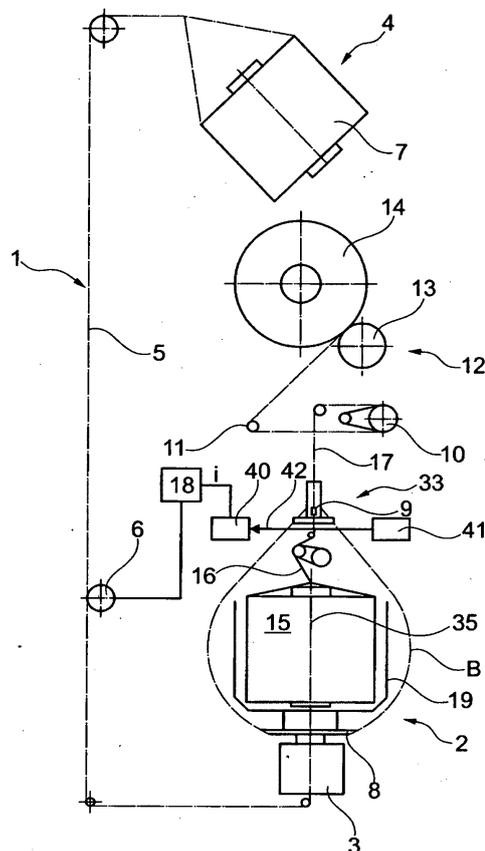


Fig. 1

EP 3 208 370 A1

Beschreibung

[0001] Vorrichtung und Verfahren zum Ermitteln des Durchmessers eines durch einen laufenden Faden gebildeten Fadenballons an einer Arbeitsstelle einer fadenballonbildenden Textilmaschine

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung des Durchmessers eines durch einen laufenden Faden gebildeten Fadenballons an einer Arbeitsstelle einer fadenballonbildenden Textilmaschine sowie ein zugehöriges Verfahren.

[0003] In der Textilmaschinenindustrie sind seit langem unterschiedliche Ausführungsformen von Produktionsmaschinen bekannt, bei denen es während des Betriebes im Bereich ihrer oft zahlreichen Arbeitsstellen oder von zugehörigen Betriebseinrichtungen zur Ausbildung von Fadenballons kommt.

[0004] Derartige Produktionsmaschinen weisen daher zur Ermittlung und Begrenzung der Größe dieser Fadenballons Überwachungseinrichtungen auf, die sehr unterschiedlich arbeiten können. Die bekannten Überwachungseinrichtungen verfügen beispielsweise oft über Sensoreinrichtungen, mit denen das umlaufende Garn, das den Fadenballon bildet, beobachtet wird.

[0005] In der DE 101 03 892 A1 sind zum Beispiel ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, mit dem/der die Fadenabzugsgeschwindigkeit von im Gatter einer Zettelmaschine angeordneten Vorlagespulen optimiert werden soll.

[0006] Bekanntlich entsteht, wenn von einer Vorlagespule, die in einem zugehörigen Gatter positioniert ist, im Zuge des Arbeitsprozesses über Kopf und mit relativ hoher Abzugsgeschwindigkeit ein Faden abgezogen wird, ein Fadenballon, dessen Durchmesser unter anderem von der Fadenabzugsgeschwindigkeit und der Fadenzugkraft abhängt. Die Größe des Fadenballons wächst dabei mit zunehmender Fadenabzugsgeschwindigkeit.

[0007] Bei dem durch die DE 101 03 892 A1 bekannten Verfahren wird durch am Gatter angeordnete Messmittel die Größe zumindest einiger der beim Fadenabzug entstehenden Fadenballons erfasst und an eine Steuereinrichtung übermittelt, die beim Erreichen von Grenzwerten der Fadenballone dafür sorgt, dass regelnd in die Fadenabzugsgeschwindigkeit eingegriffen wird. Als Messmittel zur Erfassung der Fadenballongröße kommen dabei verschiedene optisch arbeitende Messeinheiten zum Einsatz, beispielsweise eine Kamera, eine oder mehrere Lichtschranken, oder ähnliche Einrichtungen.

[0008] Das in der DE 101 03 892 A1 beschriebene Verfahren wird allerdings nur zum Abtasten der Grenzwerte für die Ballongröße genutzt, es gibt keinen Aufschluss über die Ballongröße zu jedem Zeitpunkt des Prozesses. Das heißt, die beschriebene Regelung wird immer erst beim Über- oder Unterschreiten eines gegebenen Grenzwertes aktiviert. Die Regelung wird auch ausgesetzt beim Erreichen der vorgegebenen Werte für die maximale Abzugsgeschwindigkeit oder die maximale

Fadenzugkraft.

[0009] Durch die DE 22 55 663 A1 und durch die EP 0 282 745 A1 sind im Zusammenhang mit Ringspinnmaschinen des Weiteren optisch arbeitende Messeinrichtungen bekannt, mit denen eine Fadenballonform und/oder eine Fadenballongröße erfasst werden kann.

[0010] In der DE 22 55 663 A1 wird beispielsweise eine Arbeitsstelle einer Ringspinnmaschine beschrieben, die mit einem luft- oder magnetgelagerten Spinnring ausgestattet ist, auf dem ein durch den laufenden Faden angetriebener Spinnläufer umläuft.

[0011] Da beim Betrieb derartiger Arbeitsstellen, um ein einwandfreies Spinnverfahren zu gewährleisten, bekanntlich eine bestimmte Differenz zwischen der Drehzahl des Spinnringes und der Drehzahl des Spinnläufers notwendig ist, findet während des Spinnbetriebes sowohl eine Kontrolle der Drehzahl des luft- oder magnetgelagerten Spinnringes, als auch der Drehzahl des Spinnläufers statt.

[0012] Des Weiteren wird bei diesem Verfahren laufend kontrolliert, ob eine vorgegebene maximale Fadenspannung eingehalten wird, und es erfolgt eine Kontrolle und gegebenenfalls Stabilisierung des sich beim Spinnen im Bereich des Spinnkopses einstellenden Fadenballons. Das heißt, durch Messen der Fadenkurvenabweichung des Fadenballons aus ihrer Meridianebene und entsprechendes Regeln der Fadenspannung mittels variablen Bremsens des Spinnringes wird der Verlauf der Fadenkurve des Fadenballons stabilisiert. Die Einrichtung zum Erfassen der Fadenkurvenabweichung des Fadenballons besteht dabei im Wesentlichen aus einem Messgeber, der eine Reihe kleiner Photoelemente aufweist sowie einer Triggereinrichtung, die dafür sorgt, dass der Fadenballon periodisch angeblitzt wird.

[0013] Die bekannten Vorrichtungen sind entweder (DE 22 55 663 A1) relativ kompliziert und oft auch recht ungenau oder aufgrund ihres großen Messbereiches (DE 101 03 892 A1) bezüglich Luftverschmutzung sehr empfindlich.

[0014] In der Praxis konnten sich diese bekannten Vorrichtungen daher nicht durchsetzen.

[0015] Die EP 0 282 745 A1 beschreibt ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Produktions- und Qualitätsüberwachung der Arbeitsstellen einer mehrspindligen Textilmaschine, das heißt, ein Verfahren und eine Vorrichtung, mit dem/der das Vorhandensein der Fäden und die Fadendurchmesser überwacht wird.

[0016] Eine Ringspinnmaschine ist zu diesem Zweck mit einem optischen Überwachungsorgan ausgestattet, das gleichzeitig eine Vielzahl der in Reihe nebeneinander angeordneten Arbeitsstellen der Textilmaschine dadurch kontrolliert, dass die im Bereich der Arbeitsstellen rotierenden Fadenballons angeleuchtet werden.

Das Überwachungsorgan weist zu diesem Zweck einen Sender und einen Empfänger auf, die so ausgebildet und angeordnet sind, dass ein von einem Sender ausgesicktes Strahlenbündel auf seinem Weg zum Empfänger durch die zahlreichen, umlaufenden Fadenballone

geht und dabei durch die Fadenballone intermittierend unterbrochen oder abgeschwächt wird.

[0017] Die Abschattung wird im Empfänger in ein elektrisches Signal umgesetzt, das in einer zugehörigen Regeleinrichtung als Basis für eine weitere Auswertung benutzt wird.

Auch das in der EP 0 282 745 A1 beschriebene Verfahren arbeitet gelegentlich recht ungenau, da das Strahlenbündel auf seinem Weg vom Sender zum Empfänger oft durch Faser- und Staubpartikel, die in der Atmosphäre eines Spinnsaales nahezu unvermeidbar sind, negativ beeinflusst wird. Außerdem ist durch die gewählten Anordnungen des Überwachungsorgans ein Rückschluss auf die Ballondurchmesser nicht möglich.

[0018] Des Weiteren ist durch die EP 2 419 554 B1 eine Arbeitsstelle einer Doppeldrahtzwim- und Kabliermaschine bekannt, deren Spul- und Wickeleinrichtung so angeordnet ist, dass sie während des Betriebes innerhalb eines Fadenballons liegt.

[0019] Um die Größe des Fadenballons kontrollieren zu können, verfügt die Arbeitsstelle über eine Überwachungseinrichtung, die verschiedene Ausführungsformen aufweisen kann. Die Überwachungseinrichtung kann dabei entweder indirekt oder optisch arbeiten.

[0020] Die Größe des Fadenballons kann beispielsweise über einen Fadenspannungssensor, der entweder zwischen einer Fadenantriebseinrichtung und dem Eintritt des Fadens in eine Spindel angeordnet ist, welche für die Entstehung des Fadenballons sorgt, oder mittels eines Fadenspannungssensors, der zwischen dem Austritt des Fadens aus der Spindel und einer weiteren Fadenantriebseinrichtung positioniert ist, indirekt ermittelt werden.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform kann die Erfassung der Größe des Fadenballons aber auch indirekt durch Messen der Leistung bzw. des Drehmoments der Antriebseinrichtung der Spindel erfolgen. Das heißt, mittels einer Messeinrichtung wird der Strom ermittelt, der vom Spindeltrieb aufgenommen wird und daraus in einer Auswerteeinrichtung auf die Größe des Fadenballons geschlossen.

[0022] Bezüglich optischer Messeinrichtungen, die den die Spul- und Wickeleinrichtung umkreisenden Fadenballon überwachen, wird in einer ersten Ausführungsform der Einsatz von wenigstens zwei Lichtschranken vorgeschlagen, die eine Lichtquelle zur Abgabe eines Lichtstrahles und einen lichtempfindlichen Detektor zur Aufnahme des Lichtstrahles aufweisen. Mit einer solchen Einrichtung wird während des Betriebes die Unterbrechung des Lichtstrahles durch das vorbeilaufende Garn des Fadenballons erkannt. Allerdings wird die bekannte Ausführungsform nur zum Abtasten der Grenzwerte für die Ballongröße genutzt und gibt keinen exakten Aufschluss über die Größe des Fadenballons zu jedem Zeitpunkt des Spulprozesses.

[0023] In einer weiteren, vergleichbaren Ausführungsform findet ein Lichtsensor vom Typ CCD in Verbindung mit einer strahlartigen, stroboskopischen Lichtquelle,

zum Beispiel LED oder Laser, Verwendung.

[0024] Bei der Einrichtung, die mit einem Lichtsensor und einer stroboskopischen Lichtquelle agiert, die mit der Drehung der Spindel synchronisiert ist, wird das Bild und damit die Form des Fadenballon bildenden Garns lokalisiert, wenn es vom Blitz erhellt wird.

[0025] Bei einer solchen Ausführungsform kann es allerdings, je nach Garndichte, Garnoberfläche und/oder Garndrehungen zu unterschiedlichen Reflexionen kommen, die die Fehlerquote und Auflösung der Messung negativ beeinflussen. CCD-Empfänger sind außerdem relativ kostenintensive Einrichtungen, da sie für ihren Betrieb eine komplexe Auswerteeinheit benötigen.

[0026] Die in der EP 2 419 554 B1 im Zusammenhang einer Arbeitsstelle einer Doppeldrahtzwim- und Kabliermaschine beschriebenen Überwachungseinrichtungen sind insgesamt verbesserungsfähig, da sie entweder nicht genau genug messen oder verhältnismäßig kostenintensiv sind.

[0027] Ausgehend vom vorstehend genannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zu entwickeln, mit der/dem direkt und zuverlässig der Durchmesser eines durch ein laufendes Garn gebildeten Fadenballons ermittelt werden kann. Die betreffende Vorrichtung sollte außerdem in ihrer Konstruktion möglichst einfach und kostengünstig sein.

[0028] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Arbeitsstelle über eine elektromagnetisch arbeitende Sensoreinrichtung verfügt, die so ausgebildet und angeordnet ist, dass es während des Betriebes der Arbeitsstelle bei jedem Umlauf des Fadenballons durch den den Fadenballon bildenden Faden zu wenigstens zwei Störungen eines Messstrahles der Sensoreinrichtung kommt und dass der zeitliche Abstand der Störungen des Messstrahles erfasst und zur Berechnung des Durchmessers des Fadenballons benutzt wird.

[0029] Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie das Verfahren zum Betreiben einer derartigen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat insbesondere den Vorteil, dass an jeder Arbeitsstelle der fadenballonbildenden Textilmaschine der Durchmesser des Fadenballons ab einer einstellbaren Mindestballongröße kontinuierlich überwacht wird.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Sensoreinrichtung findet dabei eine direkte, unmittelbare Bestimmung des Durchmessers des Fadenballons statt. Das heißt, die stets direkt und korrekt ermittelte Fadenballongröße wird zuverlässig und exakt zur Auswertung an eine nachgeschaltete Einrichtung übermittelt, welche bei Bedarf, vorzugsweise im Zusammenhang mit der Fadenspannung des Außenfadens, regelnde Maßnahmen einleitet.

[0031] Der Einsatz einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung ist kostengünstig und ermöglicht außerdem eine kompakte Bauweise der Arbeitsstelle mit der Folge,

dass der Platzbedarf, der zum Aufstellen einer Doppel-drahtzwirn- oder Kabliermaschine benötigt wird, verringert wird.

[0032] Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung ist nicht nur relativ kostengünstig, sondern verfügt, wie vorstehend bereits angedeutet, auch über eine sehr hohe Empfindlichkeit und schnelle Reaktion, so dass der umlaufende Fadenballon stets schnell und zuverlässig abgetastet wird.

[0033] Des Weiteren kann die Sensoreinrichtung auch, wie durch die DE 199 30 313 A1 bekannt, über eine Solarzelle sowie eine Rückkopplung zwischen dem Sender und dem Empfänger verfügen. Durch eine solche Rückkopplung werden mögliche Fehler infolge einer Verschmutzung, Alterung usw., die in dem System auftreten können, ausgeglichen.

[0034] In vorteilhafter Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung als optisch arbeitende Lichtschranke ausgebildet ist, die eine Lichtquelle und einen Lichtempfänger aufweist. Solche Lichtschranken sind im Textilmaschinenbau bewährte Bauelemente, die in der Textilindustrie in relativ großen Stückzahlen im Einsatz sind. Das heißt, solche Bauelemente arbeiten nicht nur während des Betriebes sehr zuverlässig, sondern sind auch sehr langlebig. Außerdem sind solche Bauelemente aufgrund ihrer großen Stückzahlen auch verhältnismäßig kostengünstig.

[0035] Die Lichtschranke kann dabei entweder als Einweg-Lichtschranke aufgebaut sein, bei der die Lichtquelle und der Lichtempfänger auf einander gegenüberliegenden Seiten des zu überwachenden Fadenballons angeordnet sind, oder als Reflexions-Lichtschranke ausgebildet sein, bei der die Lichtquelle und der Lichtempfänger auf derselben Seite des zu überwachenden Fadenballons installiert sind.

[0036] Bei Reflexions-Lichtschranken können die Lichtquelle und der Lichtempfänger dabei entweder in einem gemeinsamen Sensorgehäuse angeordnet sein oder in getrennten Gehäusen, wobei allerdings in beiden Fällen zusätzlich ein Reflektor installiert werden muss, der zum Beispiel bezüglich des Sensorgehäuses auf der gegenüberliegenden Seite des zu überwachenden Fadenballons angeordnet ist und den Lichtstrahl der Lichtquelle zum Lichtempfänger zurückstrahlt.

[0037] Beide Ausführungsformen von Lichtschranken sind bekannt und haben sich im Textilmaschinenbau seit langem bewährt.

[0038] Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung muss nicht zwingend optisch mit einem auf einem Licht-/Laserstrahl basierenden Messstrahl arbeiten, es ist auch möglich, einen Messstrahl einzusetzen, der auf einer anderen Basis des elektromagnetischen Spektrums arbeitet.

Der Messstrahl kann beispielsweise auch durch eine Ultraschall-, Induktion-, Wärmequelle usw. oder deren Interferenzen initiiert werden, wobei dann auch ein entsprechender, zugehöriger Empfänger eingesetzt wird.

[0039] In vorteilhafter Ausführungsform ist des Weiteren

vorgesehen, dass als Lichtquelle eine Licht-Emittierende Diode Verwendung findet. Solche in Fachkreisen kurz LED's genannten Dioden zeichnen sich durch eine hohe Leuchtkraft, eine lange Lebensdauer sowie einen sehr niedrigen Energieverbrauch aus.

[0040] Grundsätzlich ist im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung allerdings auch der Einsatz anderer Leuchtmittel als Lichtquelle denkbar. Als Lichtquelle könnte beispielsweise auch eine Laserdiode oder ein Oberflächenemitter = VCSEL Verwendung finden. Auch diese Leuchtmittel weisen jeweils spezielle Vorteile auf.

[0041] Beim Einsatz einer Lichtschranke ist es des Weiteren vorteilhaft, wenn der Lichtempfänger über eine Empfängerdiode verfügt, die beispielsweise als Photodiode ausgebildet ist. Allerdings können als Lichtempfänger auch ein Phototransistor oder ein Fotowiderstand zum Einsatz kommen.

[0042] Eine Photodiode reagiert bekanntlich sehr empfindlich auf Helligkeitsschwankungen.

Wird zum Beispiel der von der Lichtquelle ausgesandte Lichtstrahl durch einen Faden unterbrochen, wird die abgesenkte Beleuchtungsstärke durch die Photodiode sofort registriert. Das heißt, die elektrische Leitfähigkeit der Photodiode sinkt, was als elektrisches Signal an eine nachgeschaltete Einrichtung weitergegeben wird.

[0043] Bezüglich der Anordnung der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung sind verschiedene Ausführungen möglich. Die Abtastung des Fadenballons kann beispielsweise orthogonal oder parallel zur Drehachse der Spindel und damit zur Rotationsachse des Fadenballons erfolgen. Allerdings ist grundsätzlich auch eine Anordnung der Sensoreinrichtung möglich, bei der der Messstrahl weder orthogonal noch parallel zur Rotationsachse des Fadenballons verläuft, sondern unter einem Winkel.

[0044] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist auch gegeben, wenn die Sensoreinrichtung, wie durch die DE 195 11 527 A1 bekannt, auf Höhe des Kodierdreiecks der Arbeitsstelle angeordnet und als Lichtschranke ausgebildet ist. In einem solchen Fall geben die Abweichungen des Zwirns nach dem Dreieck bzw. der Fäden direkt vor dem Dreieck zu der Drehachse des Fadenballons Informationen über eine mögliche Überlänge im Cord(Zwim). Das heißt, wenn an einer Spindel mehrere Vorrichtungen zur Überwachung eines Fadenballons zum Einsatz kommen, kann nicht nur optimal die Ballonhülle/Ballonkontur ermittelt, sondern in Verbindung mit dem Kodierdreieck auch gleichzeitig das Entstehen von Überlängen, überwacht werden.

[0045] In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist allerdings auch vorstellbar, dass die Sensoreinrichtung so angeordnet ist, dass der Lichtstrahl der Sensoreinrichtung parallel und beabstandet zur Drehachse der Spindel und damit zur Rotationsachse des Fadenballons verläuft.

Des Weiteren kann die Sensoreinrichtung aber auch so angeordnet werden, dass der Lichtstrahl der Sensoreinrichtung unter einem Winkel zur Rotationsachse des Fa-

denballons verläuft, der $>90^\circ$ und $<180^\circ$ ist.

[0046] Welche der vorgenannten Ausführungsformen schließlich zur Anwendung kommt, ergibt sich in der Regel durch die jeweiligen Platzverhältnisse an den Arbeitsstellen der fadenballonbildenden Textilmaschine oder auch durch die zu bearbeitende Fadensorte/ Fadenart. Um bei der Abtastung des Fadenballons Fehler durch die Anwesenheit von zum Beispiel Spindelteilen oder des Innenfadens auszuschließen und beispielsweise auf einem nachgeschalteten Monitor eine komplette Ballonform darstellen zu können, sollte die jeweils geeignetste Ausführungsform gewählt werden.

[0047] Wichtig ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass die zwischen der Lichtquelle und dem Lichtempfänger anstehende Wirkungslinie des Messstrahles die Mittellinie des Fadenballon, die vorzugsweise durch die Rotationsachse des Fadenballons gebildet wird, nicht kreuzt.

[0048] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener, in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0049] Es zeigt:

Fig. 1 schematisch, in Seitenansicht eine Arbeitsstelle einer Doppeldrahtzwirn- oder Kabliermaschine mit einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung, die so angeordnet ist, dass der Messstrahl der Sensoreinrichtung ortho-gonal zur Drehachse der Spindel verläuft,

Fig. 2 schematisch, in Seitenansicht eine Arbeitsstelle einer Doppeldrahtzwirn-maschine mit einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung, die ebenfalls so angeordnet ist, dass deren Messstrahl der Sensoreinrichtung orthogonal zur Drehachse der Spindel verläuft,

Fig. 3 schematisch, in Seitenansicht eine Arbeitsstelle einer Doppeldrahtzwirn- oder Kabliermaschine mit einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung, die so angeordnet ist, dass der Messstrahl der Sensoreinrichtung parallel zur Drehachse der Spindel verläuft,

Fig. 4 graphische Darstellung der Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung.

[0050] In der Fig. 1 ist schematisch, in Seitenansicht eine Arbeitsstelle 1 einer Doppeldrahtzwirn- oder Kabliermaschine dargestellt. Im Ausführungsbeispiel weist die Textilmaschine ein Gatter 4 auf, das in der Regel oberhalb oder hinter der Arbeitsstelle 1 positioniert ist und in der Regel zur Aufnahme einer Vielzahl von Vorlagespulen dient. Von einer der Vorlagespulen, nachfolgend als erste Vorlagespule 7 bezeichnet, wird ein so genannter Außenfaden 5 abgezogen.

[0051] Die Arbeitsstelle 1 verfügt des Weiteren über eine, um eine Drehachse 35 rotierbare Spindel 2, im vor-

liegenden Ausführungsbeispiel über eine Kablierspindel, die mit einem Schutztopf 19 ausgestattet ist, in dem eine zweite Vorlagespule 15 gelagert ist.

Von dieser zweiten Vorlagespule 15 wird ein so genannter Innenfaden 16 über Kopf abgezogen und einer oberhalb der Spindel 2 angeordneten Ballonfadenführeröse oder einem so genannten Ausgleichssystem 9 zugeführt. Der Schutztopf 19, der auf einer rotierbaren, im Ausführungsbeispiel als Zwirnteller 8 ausgebildeten Fadenumlenkeinrichtung gelagert ist, ist dabei, vorzugsweise durch eine (nicht dargestellte) Magneteinrichtung, gegen Drehung gesichert. Die Fadenumlenkeinrichtung der Spindel 2 wird durch einen Spindeltrieb 3 beaufschlagt, bei dem es sich entweder um einen Direktantrieb oder um einen indirekten Antrieb handeln kann.

[0052] Der von der ersten Vorlagespule 7 abgezogene Außenfaden 5 wird einer im Fadenlauf zwischen dem Gatter 4 und der Spindel 2 angeordneten, regelbaren Einrichtung 6 zur Beeinflussung der Fadenspannung zugeführt, mit der bei Bedarf die Fadenspannung des Außenfadens 5 variiert werden kann.

Die Einrichtung 6 steht über Steuerleitungen mit einem Regelkreis 18 in Verbindung, der eine Regelung der von der Einrichtung 6 auf den Außenfaden 5 aufbrachten Fadenspannung und/oder der Fadengeschwindigkeit durchführt.

Die durch die Einrichtung 6 auf den Außenfaden 5 aufgebrachte regelbare Fadenspannung weist dabei vorzugsweise eine Größenordnung auf, die, in Abhängigkeit von der Geometrie der Spindel 2, zu einer Optimierung des freien Fadenballons B, das heißt, zu einem Fadenballon mit einem möglichst kleinen Durchmesser, führt. Der Außenfaden 5 durchläuft im Anschluss an die Einrichtung 6 den Spindeltrieb 3 im Bereich der Rotationsachse des Spindeltriebes 3 und tritt unterhalb des Zwirntellers 8 durch eine so genannte Fadenabgangsbohrung in radialer Richtung aus der hohlen Rotationsachse des Spindeltriebes 3 aus. Der Außenfaden 5 läuft dann zum Außenbereich des Zwirntellers 8.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Außenfaden 5 am Rand des Zwirntellers 8 nach oben umgelenkt und umkreist unter Ausbildung eines freien Fadenballons B den Schutztopf 19 der Spindel 2, in dem die zweite Vorlagespule 15 positioniert ist.

[0053] Oberhalb des Schutztopfes 19 der Spindel 2 ist des Weiteren eine Sensoreinrichtung 33 angeordnet, die beispielsweise als Lichtschranke ausgebildet ist.

[0054] Die Sensoreinrichtung 33 kann dabei entweder, wie in den Figuren dargestellt, als Einweg-Lichtschranke ausgebildet sein, bei der eine Lichtquelle 41 und ein Lichtempfänger 40 auf einander gegenüberliegenden Seiten des zu überwachenden Fadenballons B angeordnet sind, oder als (nicht dargestellt) Reflexions-Lichtschranke, bei der die Lichtquelle 41 und der Lichtempfänger 40 auf derselben Seite des zu überwachenden Fadenballons positioniert und beispielsweise in einem gemeinsamen Sensorgehäuse angeordnet sind.

[0055] Bei einer Reflexions-Lichtschranke wird der

Lichtstrahl der Lichtquelle außerdem durch einen Reflektor, der auf der bezüglich des Sensorgehäuses gegenüberliegenden Seite des zu überwachenden Fadenballons B angeordnet ist, zum Lichtempfänger zurückgestrahlt.

[0056] Wie ersichtlich, ist bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Einweg-Lichtschanke so positioniert, dass ein von der Lichtquelle 41 der Sensoreinrichtung 33 ausgestrahlter Messstrahl 42, im vorliegenden Fall ein Lichtstrahl, den Bereich des Fadenballons B orthogonal zur Drehachse 35 der Spindel 2 durchdringt und auf einen zugehörigen Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 trifft. Der Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 ist dabei außerdem über eine Signalleitung an einen Regelkreis 18 angeschlossen.

[0057] Die Sensoreinrichtung 33, mit der jeweils der augenblickliche Durchmesser des zu überwachenden Fadenballons B ermittelt wird, muss allerdings nicht zwingend als Lichtschranke arbeiten, sondern kann grundsätzlich auch nach einem anderen physikalischen Prinzip arbeiten. Die Sensoreinrichtung 33 kann beispielsweise auch mit einer beliebigen Wellenlänge des elektromagnetischen Spektrums arbeiten, z.B. Radar, Ultraschall, Infrarot usw..

[0058] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung 33 allerdings als optisch arbeitende Lichtschranke ausgebildet, die eine Lichtquelle 41 und einen Lichtempfänger 40 aufweist. Als Lichtquelle 41 sind dabei zum Beispiel Licht Emittierend Dioden = LED's, Laserdioden oder Oberflächenemitter = VCSEL's einsetzbar. Als Lichtempfänger 40 kommt eine Photodiode, ein Phototransistor oder ein Fotowiderstand zum Einsatz.

[0059] Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich, werden der von der ersten Vorlagespule 7 abgezogene Außenfaden 5 und der von der zweiten Vorlagespule 15 abgezogene Innenfaden 16 im Bereich einer Ballonfadenführeröse beziehungsweise eines Ausgleichssystems 9 zusammengeführt, wobei die Lage der Ballonfadenführeröse beziehungsweise des Ausgleichssystems 9 die Höhe des sich ausbildenden freien Fadenballons B bestimmt.

[0060] In der Ballonfadenführeröse beziehungsweise im Ausgleichssystem 9 befindet sich der so genannte Kablier- oder auch Kordierpunkt, in dem die beiden Fäden, der Außenfaden 5 und der Innenfaden 16, zusammenlaufen und zum Beispiel einen Cordfaden 17 bilden. Oberhalb des Kablierpunktes ist eine Fadenabzugsvorrichtung 10 angeordnet, mittels der der Cordfaden 17 abgezogen und über ein Ausgleichselement, wie beispielsweise eine Tänzereinrichtung 11, einer Spul- und Aufwickelvorrichtung 12 zugeführt wird.

Die Spul- und Aufwickelvorrichtung 12 weist dabei, wie üblich, eine Antriebswalze 13 auf, die eine Spule 14 reibschlüssig antreibt.

[0061] Die Einrichtung 6 zur Beeinflussung der Fadenspannung ist entweder als elektronisch geregelte Bremse oder als aktives Lieferwerk ausgebildet, wobei auch eine Kombination der beiden vorgenannten Komponenten

zum Einsatz kommen kann.

Als Ausgestaltungsvarianten eines Lieferwerkes sind beispielsweise eine Galette, eine Fächerscheibe oder eine Antriebsrolle mit korrespondierender Druckrolle möglich.

Die Einrichtung 6 regelt die Fadenspannung des Außenfadens 5 in Abhängigkeit vom Durchmesser des freien Fadenballons B, der durch die Sensoreinrichtung 33 ermittelt wird. Das heißt, während des Betriebes der Arbeitsstelle 1 wird ein von der Lichtquelle 41 der Sensoreinrichtung 33 initiiertes Messstrahl 42 von dem den rotierenden Fadenballon B bildenden, laufenden Außenfaden 5 bei jeder Umdrehung des Fadenballons B zweimal gekreuzt, was vom Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 sofort als Störung S in Form einer Abschattung erkannt und als elektrisches Signal i an den Regelkreis 18 weitergeleitet wird.

[0062] Aus dem zeitlichen Abstand der beiden Störungen S und damit den vom Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 bei jedem Umlauf des Fadenballons B generierten elektrischen Signalen i ermittelt der Regelkreis 18 dann sofort den augenblicklichen Durchmesser des Fadenballons B. Der Regelkreis 18 greift im Bedarfsfall außerdem über die Einrichtung 6 unverzüglich regelnd in die Fadenliefergeschwindigkeit des Außenfadens 5 ein, was sofort zu einer Korrektur des Durchmessers des umlaufenden Fadenballons B führt.

[0063] Wie vorstehend bereits angedeutet, ist bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Sensoreinrichtung 33 als Lichtschranke, genauer als Einweg-Lichtschanke, ausgebildet. Das heißt, die Sensoreinrichtung 33 weist eine Lichtquelle 41 und einen auf der gegenüberliegenden Seite des zu überwachenden Fadenballons B angeordneten Lichtempfänger 40 auf, wobei die Lichtquelle 41 und der Lichtempfänger 40 so angeordnet sind, dass ein von der Lichtquelle 41 ausgehender, als Messstrahl 42 dienender Lichtstrahl den rotierenden Fadenballon B durchdringt.

Der Messstrahl 42 der Sensoreinrichtung 33 verläuft dabei orthogonal zur Rotationsachse des Fadenballons B, so dass der Fadenballon B, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch den Außenfaden 5 gebildet wird, bei jedem Umlauf den Messstrahl 42 zweimal schneidet. Der Messstrahl 42 wird dabei unterbrochen bzw. geschwächt, was am Lichtempfänger 40 zu einer unterschiedlichen Einstrahlungsintensität mit der Folge einer Veränderung dessen Spannung führt.

[0064] Die in Fig. 2 als Ausführungsbeispiel dargestellte Arbeitsstelle 20 einer Doppeldrahtzwirmmaschine ist in ihrem prinzipiellen Aufbau seit langem bekannt und beispielsweise in der EP 2 315 864 B1 relativ ausführlich beschrieben.

[0065] Wie ersichtlich, weist die Arbeitsstelle 20 eine Zwirnschleife 22 auf, die von einem Spindeltrieb 23 angetrieben um eine Drehachse 35 rotierbar ist. Die Zwirnschleife 22 verfügt über einen Schutztopf 34, in dem sich eine Vorlagespule 21 befindet, von der mittels einer Fadenspannungsbeeinflussungsvorrichtung 26 ein Fa-

den 25 abgezogen wird. Die Fadenspannungsbeeinflussungsvorrichtung 26 ist über eine Steuerleitung an einen Regelkreis 33 angeschlossen. Der Faden 25 gelangt anschließend über eine, vorzugsweise als Zwimtteller ausgebildete Fadenumlenkeinrichtung 24, die an einen Spindeltrieb 23 angeschlossen ist, zu einer Ballonfadensführeröse 27, die oberhalb der Fadenspannungsbeeinflussungsvorrichtung 26 angeordnet ist. An die Ballonfadensführeröse 27 schließt sich eine Fadenabzugsvorrichtung 28, ein Ausgleichselement, wie beispielsweise eine Tänzeereinrichtung 29, sowie eine Spul- und Aufwickelvorrichtung 30 an. Die Spul- und Aufwickelvorrichtung 30 weist dabei, wie üblich, eine Antriebswalze 32 auf, die eine Spule 31 reibschlüssig antreibt.

[0066] Die Arbeitsstelle 20 verfügt des Weiteren über eine Sensoreinrichtung 33, die im Ausführungsbeispiel als Einweg-Lichtschranke ausgebildet ist und eine Lichtquelle 41 sowie einen Lichtempfänger 40 aufweist, wobei der Lichtempfänger 40 über eine Signalleitung mit einem Regelkreis 33 in Verbindung steht.

Die Lichtquelle 41 und der Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 sind dabei so angeordnet, dass der von der Lichtquelle 41 der Sensoreinrichtung 33 initiierte, als Lichtstrahl vorliegende Messstrahl 42 orthogonal zur Drehachse 35 der Zwirnschindel 22 und damit auch orthogonal zur Rotationsachse des Fadenballons B verläuft.

[0067] Der Messstrahl 42 der Sensoreinrichtung 33 wird folglich bei jeder Umdrehung des Fadenballons B durch den Faden 25 zweimal gekreuzt, was vom Lichtempfänger 40 der Sensoreinrichtung 33 sofort als Störung erfasst und als elektrisches Signal i an den Regelkreis 33 weitergeleitet wird.

Das heißt, auch bei der Sensoreinrichtung 33 der vorliegenden Arbeitsstelle 20 einer Doppeldrahtzwirnschmaschine führt jede Unterbrechung bzw. Schwächung des als Lichtstrahles ausgebildeten Messstrahles 42 der Sensoreinrichtung 33 zu einer abweichenden Einstrahlungsintensität am Lichtempfänger 40, mit der Folge, dass der Lichtempfänger 40 sofort ein elektrisches Signal i generiert, das über die Signalleitung an den Regelkreis 33 weitergeleitet wird. Der Regelkreis 33 leitet daraufhin über die Fadenspannungsbeeinflussungsvorrichtung 26 sofort eine Regelung des Durchmessers des Fadenballons B ein.

[0068] Die in Fig. 3 als Ausführungsbeispiel dargestellte Arbeitsstelle 2 einer Doppeldrahtzwir- oder Kabliermaschine entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1. Die Arbeitsstelle 2 gemäß Fig. 3 unterscheidet sich lediglich in der Anordnung der Sensoreinrichtung 33.

[0069] Wie ersichtlich, ist die im vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls als Einweg-Lichtschranke ausgebildete Sensoreinrichtung 33 so angeordnet, dass der Messstrahl 42 der Sensoreinrichtung 33 parallel zur Drehachse 35 der Spindel 2 verläuft. Das heißt, die Lichtquelle 41 und der Lichtempfänger 40 sind so positioniert, dass der als Lichtstrahl ausgebildete Messstrahl 42 pa-

rallel zur Rotationsachse des Fadenballons B angeordnet ist.

[0070] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Lichtstrahl 42 der Sensoreinrichtung 33 bei jedem Umlauf des Fadenballons B durch das rotierende Garn, im vorliegenden Fall durch den Außenfaden 5, gestört bzw. geschwächt und erzeugt dadurch am Lichtempfänger 40 unterschiedliche Einstrahlungsintensität, was zu einer Störung S und damit zu einer Veränderung der elektrischen Spannung des Lichtempfängers 40 führt und als elektrisches Signal an den Regelkreis 18 weitergegeben wird.

[0071] Die Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung der Arbeitsweise einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung 33.

Im Ausführungsbeispiel ist die Sensoreinrichtung 33 als Einweg-Lichtschranke ausgebildet, die, wie ersichtlich, über eine Lichtquelle 41 - zum Beispiel eine LED oder einen Laser - verfügt und einen Lichtempfänger 40, beispielsweise eine Empfängerdiode, aufweist. Die Lichtquelle 41 und der Lichtempfänger 40 sind dabei so angeordnet, dass ein von der Lichtquelle 41 ausgesandter Messstrahl 42, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Lichtstrahl, bei jedem Umlauf eines Fadenballons B durch den den Fadenballon B bildenden Faden, zum Beispiel einem Außenfaden 5, gestört wird, was am Lichtempfänger 40 zu einem Messimpuls führt, der als elektrisches Signal i an einen Regelkreis 18 weitergeleitet wird.

Der mit der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung 33 minimal messbare Durchmesser des Fadenballons B ist gegeben, wenn der Messstrahl 42 bei einem Umlauf des Fadenballons B lediglich einmal gestört wird und der Lichtempfänger 40 lediglich ein elektrisches Signal i = Messimpuls pro Umlauf des Fadenballons B generiert.

[0072] Bei größer werdendem Fadenballon B kommt es, wie in Fig. 4 dargestellt, bei jedem Umlauf des Fadenballons B durch den Faden 5 zu zwei, zeitlich beabstandeten Störungen S des Messstrahles 42, was vom Lichtempfänger 40 jeweils detektiert und von diesem als Messimpuls i an den Regelkreis 18 weitergeleitet wird.

Aus dem zeitlichen Abstand t der beiden Messimpulse i , dem bekannten Abstand des Messstrahles 42 zur Drehachse 35 der Spindel 2 berechnet der Regelkreis 18 problemlos den augenblicklichen Durchmesser des Fadenballons B.

[0073] Wie in Fig. 4 dargestellt, wird ein von der Lichtquelle 41 der Sensoreinrichtung 33 ausgestrahlter Messstrahl 42 durch einen Faden 5, der den Schutztopf 19 einer Spindel 2 als Fadenballon B_1 umkreist und einen relativ kleinen Durchmesser aufweist, zweimal gestört, was durch die Störpunkte S_1 und S_2 gekennzeichnet ist. Zwischen den Störpunkten S_1 und S_2 , die jeweils vom Lichtempfänger 40 erkannt und als elektrisches Signal i an den Regelkreis 18 weitergeleitet werden, liegt dabei eine Zeitspanne t_1 . Der Regelkreis 18 berechnet anschließend mittels dieser sowie weiterer bekannter Daten, wie vorstehend bereits erläutert, sofort den augenblicklichen Durchmesser des Fadenballons B_1 .

[0074] Vergleichbare Verhältnisse sind auch gegeben, wenn die Spindel 2 von einem Fadenballon B umkreist wird, der einen deutlich größeren Durchmesser aufweist, das heißt, wenn ein Fadenballon B₂ oder ein Fadenballon B₃ vorliegt.

[0075] Auch in einem solchen Fall initiiert der Faden 5 bei jedem Umlauf des Fadenballons zwei zeitlich beabstandete Störungen des Messstrahles 42 der Sensoreinrichtung 33.

In Fig.4 sind die den Fadenballon B₂ betreffenden Störpunkte mit S₃ und S₄ gekennzeichnet, während die den Fadenballon B₃ betreffenden Störpunkte die Kennzeichnung S₅ und S₆ aufweisen.

[0076] Wie in Fig.4 dargestellt, weisen die Störpunkte S₃ und S₄ dabei einen temporären Abstand t₂ auf, während die Störpunkte S₅ und S₆ um den zeitlichen Abstand t₃ auseinander liegen. Aus den Abständen t₂ bzw. t₃ sind mittels weiterer bekannter Daten problemlos die augenblicklichen Durchmesser der Fadenballone B₂ bzw. B₃ berechenbar.

[0077] Ein Sonderfall ist gegeben, wenn der Messstrahl 42 der Sensoreinrichtung 33 den Fadenballon B nur tangiert, das heißt, wenn sich pro Umdrehung des Fadenballons B nur eine Unterbrechung einstellt.

Auch in einem solchen Fall kann der Regelkreis 18 anhand der bekannten Anordnung der Sensoreinrichtung 33 problemlos den augenblicklichen Durchmesser des Fadenballons B bestimmen.

[0078] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das zugehörige Verfahren ist vorteilhafterweise auch im Zusammenhang mit einer Referenzspindel einsetzbar.

[0079] Das heißt, wenigstens eine der Arbeitsstellen der fadenballonbildenden Textilmaschine ist als Referenzspindel ausgebildet, die mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestattet ist und kontinuierlich den Durchmesser des Fadenballons überwacht.

Die von der Referenzspindel ermittelten Werte werden dann zur Einstellung der benachbarten Arbeitsstellen der Textilmaschine benutzt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung des Durchmessers eines durch einen laufenden Faden gebildeten Fadenballons (B) an einer Arbeitsstelle (1) einer fadenballonbildenden Textilmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsstelle (1) über eine elektromagnetisch arbeitende Sensoreinrichtung (33) verfügt, die so ausgebildet und angeordnet ist, dass es während des Betriebes der Arbeitsstelle (1) bei jedem Umlauf des Fadenballons (B) durch den den Fadenballon (B) bildenden, laufenden Faden (5, 25) zu wenigstens zwei Störungen (S) eines Messstrahles (42) der Sensoreinrichtung (33) kommt und dass der zeitliche Abstand (t) der Störungen (S) des Messstrahles (42) durch die Sensoreinrichtung (33) erfassbar und zur

Berechnung des Durchmessers des Fadenballons (B) nutzbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) als optisch arbeitende Lichtschranke mit einer Lichtquelle (41) und einem Lichtempfänger (40) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) als Einweg-Lichtschranke ausgebildet ist, mit einer Lichtquelle (41) und einem Lichtempfänger (40), die jeweils auf einander gegenüberliegenden Seiten des zu überwachenden Fadenballons (B) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) als Reflektions-Lichtschranke ausgebildet ist mit einer Lichtquelle (41) und einem Lichtempfänger (40) auf derselben Seite des zu überwachenden Fadenballons (B) sowie einem Reflektorglied zur funktionalen Verbindung der Lichtquelle (41) und des Lichtempfängers (40).
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Lichtquelle (41) eine Licht-Emitierende Diode Verwendung findet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Lichtquelle (41) eine Lasereinrichtung zum Einsatz kommt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtempfänger (40) über eine Empfängerdiode verfügt.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) auf Höhe des Kodierdreiecks der Arbeitsstelle (1) so angeordnet ist, dass der Messstrahl (42) der Sensoreinrichtung (33) orthogonal zur Drehachse (35) der Spindel (2) verläuft.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) so angeordnet ist, dass der Messstrahl (42) der Sensoreinrichtung (33) parallel und beabstandet zur Drehachse (35) der Spindel (2) verläuft.
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (33) so angeordnet ist, dass der Messstrahl (42) der Sensoreinrichtung (33) unter einem Winkel (β) zur Drehachse (35) der Spindel (2) verläuft, der $> 90^\circ$ und $< 180^\circ$ beträgt.
11. Verfahren zur Ermittlung des Durchmessers (D) ei-

nes durch einen laufenden Faden (5, 25) gebildeten Fadenballons (B) an einer Arbeitsstelle (1) einer fadenballonbildenden Textilmaschine mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den laufenden Faden (5, 25) während des Betriebes der Arbeitsstelle (1) bei jedem Umlauf des Fadenballons (B) verursachte, intermittierende Störungen (S) des Messstrahles (42) der Sensoreinrichtung (33) von der Sensoreinrichtung (33) jeweils in ein elektrisches Signal (i) gewandelt werden und dass der zeitliche Abstand der beiden bei einem Umlauf des Fadenballons (B) generierten Signale (i) zur Bestimmung des Durchmessers des Fadenballons (B) benutzt werden.

5

10

15

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fehlen von elektrischen Signalen (i) während des Betriebes der Arbeitsstelle (1) als fehlender Fadenballon (B) an der Arbeitsstelle (1) und somit als Fadenbruch gedeutet wird.

20

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Anordnung der Sensoreinrichtung (33) auf Höhe des Kodierdreiecks der Arbeitsstelle (1) Aufschlüsse über Überlängen und/oder Spannungsgleichheit des Fadens (5, 25) möglich sind.

25

30

35

40

45

50

55

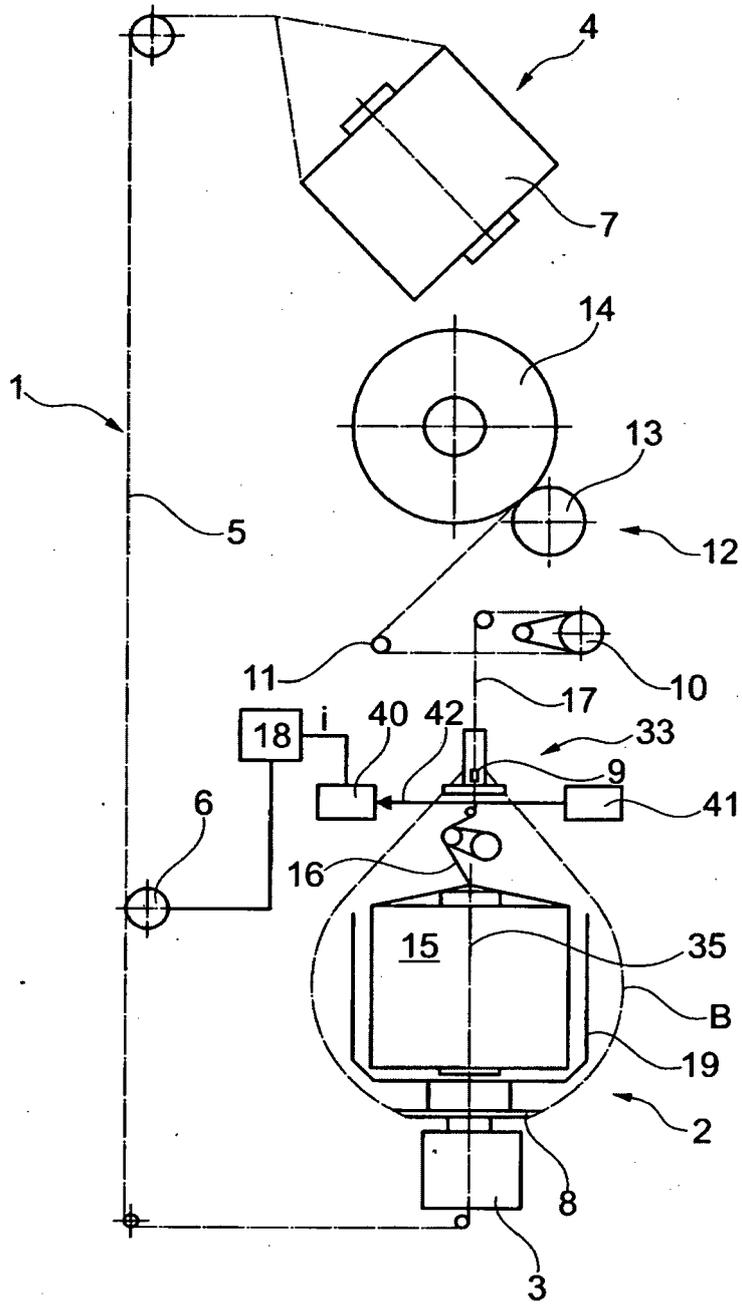


Fig. 1

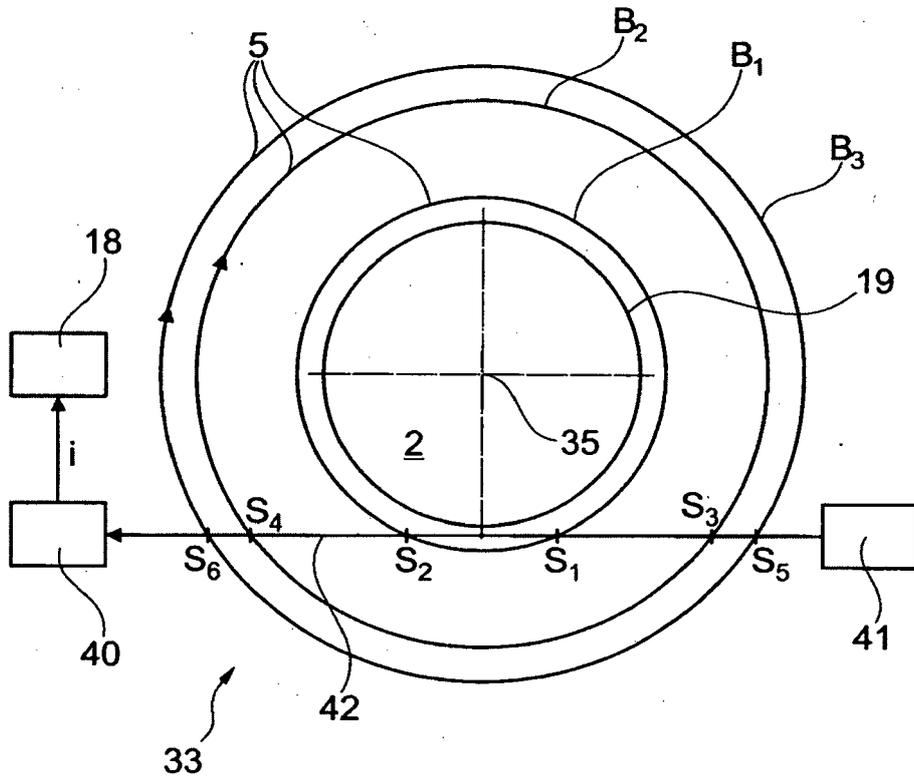


Fig. 3

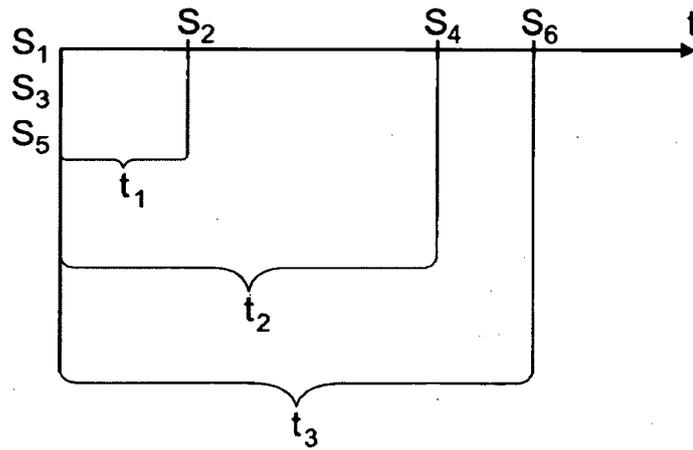


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 2126

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S63 126945 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 30. Mai 1988 (1988-05-30) * Seite 2, Zeile 27 - Zeile 35 * * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 15 * * Abbildungen 1-4 *	1-3,7,8,11,12 4-6,9,13	INV. D01H13/10 B65H59/00
Y,D	EP 2 419 554 B1 (SWISSTEX FRANCE [FR]) 3. April 2013 (2013-04-03) * Absatz [0046] - Absatz [0048] * * Abbildungen 4-7 *	4-6,9	
Y	EP 0 282 742 A1 (ZELLWEGER USTER AG [CH]) 21. September 1988 (1988-09-21) * Ansprüche 1-7 * * Abbildungen 1-5 *	13	
E	EP 3 168 338 A1 (SAURER GERMANY GMBH & CO KG [DE]) 17. Mai 2017 (2017-05-17) * Absatz [0060] - Absatz [0062] * * Abbildung 4 *	1,2,8,11,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01H B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2017	Prüfer Humbert, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 15 2126

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

11-07-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP S63126945 A	30-05-1988	JP H0778301 B2 JP S63126945 A	23-08-1995 30-05-1988
15	EP 2419554 B1	03-04-2013	EP 2419554 A1 ES 2423318 T3 FR 2944296 A1 WO 2010119214 A1	22-02-2012 19-09-2013 15-10-2010 21-10-2010
20	EP 0282742 A1	21-09-1988	CH 671973 A5 DD 268007 A5 EP 0282742 A1 JP S63256731 A	13-10-1989 17-05-1989 21-09-1988 24-10-1988
25	EP 3168338 A1	17-05-2017	CN 106757582 A DE 102015014382 A1 EP 3168338 A1 US 2017130368 A1	31-05-2017 11-05-2017 17-05-2017 11-05-2017
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10103892 A1 [0005] [0007] [0008] [0013]
- DE 2255663 A1 [0009] [0010] [0013]
- EP 0282745 A1 [0009] [0015] [0017]
- EP 2419554 B1 [0018] [0026]
- DE 19930313 A1 [0033]
- DE 19511527 A1 [0044]
- EP 2315864 B1 [0064]