



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.04.2013 Patentblatt 2013/15

(51) Int Cl.:
D01H 13/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12186912.7**

(22) Anmeldetag: **02.10.2012**

(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

(30) Priorität: **06.10.2011 DE 102011054216**

(71) Anmelder: **Rieter Ingolstadt GmbH**
85055 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Ueding, Michael**
85049 Ingolstadt (DE)
• **Mohr, Bernhard**
85135 Titting/Erkertshofen (DE)

(74) Vertreter: **Baudler, Ron**
Canzler & Bergmeier
Friedrich-Ebert-Straße 84
DE-85055 Ingolstadt (DE)

(54) **Verfahren zur Korrektur einer von der Banddicke eines Faserbands abhängigen Kenngröße sowie Textilmaschine mit einer Vorrichtung zum Verstrecken eines Faserbands**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrektur einer von der Banddicke eines Faserbands (2) abhängigen Kenngröße im Bereich einer das Faserband (2) verstreckenden Textilmaschine, wobei die Kenngröße während der Verstreckung des Faserbands (2) kontinuierlich oder intervallartig ermittelt wird. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die nach einem Stillstand der Textilmaschine ermittelten Beträge der Kenngröße wenigstens zeitweise in Abhängigkeit der Abweichung der

nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße von einem vor dem Stillstand definierten Referenzwert (14) korrigiert werden. Ferner wird eine Textilmaschine mit einer Vorrichtung zum Verstrecken eines Faserbands (2) sowie einer Steuer- und/oder Regeleinheit vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit ausgebildet ist, eine von der Banddicke eines Faserbands (2) abhängige und im Bereich der Textilmaschine ermittelten Kenngröße gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zu korrigieren.

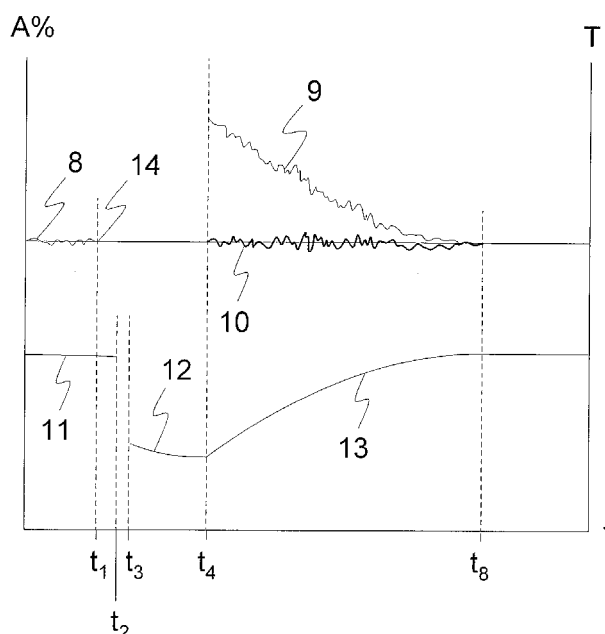


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrektur einer von der Banddicke eines Faserbands abhängigen Kenngröße im Bereich einer das Faserverband verstreckenden Textilmaschine, wobei die Kenngröße während der Verstreckung des Faserbands kontinuierlich oder intervallartig ermittelt wird. Ferner wird eine Textilmaschine mit einer Vorrichtung zum Verstrecken eines Faserbands sowie einer Steuer- und/oder Regeleinheit beschrieben.

[0002] Um die Qualität eines Faserbands während der Verstreckung in einer Textilmaschine, beispielsweise einer Regulierstrecke, zu überwachen, ist es bekannt, dessen Bandgewicht (d. h. die Masse pro Faserbandlänge) zu ermitteln und mit einem Sollwert zu vergleichen. Die ermittelten Werte werden schließlich grafisch dargestellt und/oder dienen als Basis für die Regulierung des Streckwerks der Textilmaschine. Um das Bandgewicht erfassen zu können, verfügt die Textilmaschine in der Regel über entsprechende mechanische Sensoren (z. B. in Form von sogenannten Abzugsscheiben, deren Abstand zueinander von der Banddicke abhängt). Die Sensoren liefern wiederum Messwerte, die von der Steuer- und/oder Regeleinheit erfasst und entsprechend weiterverarbeitet werden.

[0003] Während die bekannten Sensoren bei einem kontinuierlichen Betrieb der Textilmaschine in der Regel recht zuverlässige Messwerte liefern, kommt es insbesondere beim Hochfahren der Maschine nach einer längeren Stillstandsphase zu signifikanten Messfehlern. Grund hierfür ist die Tatsache, dass sich die an der Messung beteiligten Baugruppen während eines Stillstands abkühlen. Nach der anschließenden Aufnahme des Streckprozesses erfolgt zunächst eine Aufwärmphase der gesamten Textilmaschine und mit ihr der genannten Baugruppen. Erfolgt nun die Ermittlung des Bandgewichts mit Hilfe der oben genannten Sensoren, deren Messprinzip auf der Auswertung der Abstände einzelner Messelemente beruht, so kommt es während der Aufwärmphase zwangsläufig zu temperaturbedingten Messfehlern.

[0004] Um diese Messfehler zu kompensieren, ist es seit längerem bekannt, an bestimmten Stellen der Textilmaschinen Temperatursensoren einzusetzen und die entsprechend gemessenen Temperaturwerte als Basis für eine Korrektur der überwachten Faserbanddicke heranzuziehen. Derartige Korrekturmaßnahmen sind jedoch nur bedingt geeignet, die genannten Messfehler vollständig zu beheben. Grund hierfür ist die Tatsache, dass die Temperatur immer nur an einzelnen Stellen gemessen werden kann, so dass lokale Schwankungen teilweise unberücksichtigt bleiben. Zudem besteht keineswegs ein stetiger Zusammenhang zwischen der Betriebszeit der Textilmaschine und dem Temperaturanstieg, so dass entsprechende Korrekturkurven nur bedingt vorausberechnet werden können. Es ergibt sich z. B. ein unterschiedliches Verhalten bei unterschiedlichen

Materialien, die auf der Maschine verarbeitet werden. Auch verhalten sich verschiedene Maschinen aufgrund von Fertigungs- und Montagetoleranzen bei sonst gleichen Bedingungen nicht gleichartig.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Verfahren sowie eine Textilmaschine vorzuschlagen, die eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Korrektur einer die Banddicke des Faserbands repräsentierenden Kenngröße erlauben.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren zur Korrektur einer von der Banddicke eines Faserbands abhängigen Kenngröße im Bereich einer das Faserverband verstreckenden Textilmaschine dadurch aus, dass die nach einem Stillstand der Textilmaschine ermittelten Beträge der Kenngröße wenigstens zeitweise in Abhängigkeit der Abweichung der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße von einem vor dem Stillstand definierten Referenzwert korrigiert werden. Mit anderen Worten erfolgt die Korrektur der ermittelten Kenngröße nicht in Abhängigkeit entsprechender Temperaturwerte. Vielmehr wird der tatsächliche Messfehler, der nach einem längeren Stillstand zu beobachten ist, als Basis für die Korrektur der Kenngröße herangezogen. Ist dieser Messfehler hoch, d. h. unterscheidet sich der nach dem Stillstand der Textilmaschine ermittelte Betrag der Kenngröße stark von dem vor dem Stillstand aufgezeichneten Referenzwert, so ist dies ein Zeichen für eine starke Abkühlung des oder der Sensoren während der Stillstandszeit. Der nach dem Stillstand ermittelte Betrag der Kenngröße muss entsprechend stark korrigiert werden. Hingegen ist nur eine relativ geringe Korrektur nötig, wenn die nach dem Stillstand ermittelte Kenngröße nur gering von dem Referenzwert abweicht, der den Betrag der Kenngröße repräsentiert, der vor dem Stillstand ermittelt wurde.

[0008] Der Erfindung basiert mit anderen Worten auf folgender Grundidee: Während des Betriebs der Textilmaschine, d. h. während des Verstreckens des Faserbands wird kontinuierlich oder in vorgegebenen Zeitabschnitten eine Kenngröße erfasst, welche von der Banddicke des verstreckten Faserbands abhängt. Bei dieser Kenngröße kann es sich beispielsweise um das Messsignal des die Banddicke messenden Sensors, um das auf Basis dieser Messsignale berechnete Bandgewicht oder aber auch um die absolute oder relative Abweichung entsprechender Werte von einem Sollwert handeln. Kommt es zu einem Stillstand der Textilmaschine, so kühlt sich diese allmählich ab. Hierdurch kommt es nach einem Neustart zu Fehlmessungen, da sich die an der Messung beteiligten Elemente nur langsam und zudem unterschiedlich schnell auf ihre Betriebstemperatur erhöhen. Die Beträge der Kenngröße werden daher nach dem Stillstand von den Beträgen abweichen, die kurz vor dem Stillstand gemessen wurden, auch wenn sich die Raumtemperatur und die Faserbanddicke während des Stillstands der Textilmaschine nicht verändert haben.

[0009] Erfindungsgemäß ist daher nun vorgesehen,

dass die Beträge der Kenngröße, die nach dem Stillstand gemessen werden, um einen Wert korrigiert werden, der abhängig von der stillstandsbedingten Abweichung der nach dem Stillstand gemessenen Kenngröße von den vor dem Stillstand gemessenen Beträgen ist. Die vor dem Stillstand gemessenen Beträge werden hierbei durch den genannten Referenzwert berücksichtigt, auf den im Laufe der Beschreibung noch näher eingegangen werden wird. Im Ergebnis kann schließlich sichergestellt werden, dass der korrigierte Betrag der überwachten Kenngröße (Messsignal, Bandgewicht, Abweichung des Bandgewichts von einem Sollwert, etc.) dem wahren Betrag entspricht.

[0010] Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn der Referenzwert dem zuletzt vor dem Stillstand ermittelten Betrag der Kenngröße bzw. dem Mittelwert einer definierten Anzahl von vor dem Stillstand ermittelten Beträgen der Kenngröße entspricht. In dem zuerst genannten Fall kann vorgesehen sein, dass stets der zuletzt gemessene Messwert bzw. der daraus berechnete Betrag der überwachten Kenngröße in einem entsprechenden Speicher der Textilmaschine hinterlegt wird. Kommt es zu einem planmäßigen oder fehlfunktionsbedingten Stillstand der Textilmaschine, so steht immer ein Wert zur Verfügung, der nach der Wiederaufnahme des Streckwerkbetriebs als Referenzwert herangezogen werden kann. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Banddicke während einem Stillstand der Textilmaschine unverändert bleibt. Beim Wiederaufnehmen des Betriebs derselben sollte daher der Betrag der überwachten Kenngröße mit dem vor dem Stillstand gemessenen Betrag übereinstimmen. Dieser Wert ist daher besonders geeignet, als Referenzwert zu dienen. Alternativ ist jedoch auch denkbar, nicht einen einzelnen Wert, sondern den Mittelwert einer Mehrzahl von vor dem Stillstand ermittelten Beträgen der entsprechenden Kenngröße als Referenzwert zu verwenden. Messschwankungen können hierdurch auf einfache Weise ausgeglichen werden. Der Zeitraum, über den die Beträge gemittelt werden bzw. die Anzahl der zu mittelnden Werte ist dabei frei wählbar.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn die Beträge der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße zumindest für einen definierten Zeitraum erhöht werden, wenn der Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße unter dem Referenzwert liegt, bzw. wenn die Beträge der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße zumindest für einen definierten Zeitraum verringert werden, wenn der Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße über dem Referenzwert liegt. Die nach dem Stillstand ermittelten Beträge der Kenngröße werden in diesem Fall derart korrigiert, dass sie möglichst dem wahren Wert, d. h. dem Wert, der vor dem Stillstand ermittelt wurde, entsprechen. In der Regel wird hierbei eine Korrektur des nach dem Stillstand ermittelten Werts nach unten erfolgen. Grund hierfür ist die Tatsache, dass sich die Bauteile des die Dicke des Faserbands überwachenden Sensors während des Stillstand temperaturbedingt zusammenziehen. Die Abstände werden größer,

so dass der Sensor eine zu hohe Faserbanddicke detektiert. Wird der entsprechende Messwert bzw. die daraus abgeleitete Kenngröße nun nach dem Stillstand nach unten korrigiert, so erhält man bei entsprechend starker Korrektur wieder deren tatsächlichen Betrag.

[0012] Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn der Betrag, um den die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine korrigiert wird, ausgehend von einem Anfangswert kontinuierlich oder stufenweise, vorzugsweise in Form einer Exponentialfunktion, verringert wird. Hierdurch wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich die einzelnen Bauteile der Textilmaschine nach dem Wiederbetrieb allmählich auf ihre Betriebstemperatur erwärmen. Die temperaturbedingten, oder mit anderen Worten stillstandsbedingten, Messfehler werden daher mit zunehmendem Betrieb immer geringer, wobei sich die Verringerung meist durch eine Exponentialfunktion darstellen lässt. Als Folge ist es zweckmäßig, auch den Betrag, um den die Kenngröße nach dem Stillstand korrigiert wird, stetig zu verringern. Die Verringerung kann hierbei kontinuierlich oder aber auch schrittweise erfolgen, wobei der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, im letzt genannten Fall stets nach einer vorgegebenen Zeitspanne verringert wird. Die Kenngröße wird hierbei stets über eine gewisse Zeit um den gleichen Betrag korrigiert, wobei der Betrag von Zeitspanne zu Zeitspanne verringert wird, bis am Ende keine Korrektur mehr erfolgt. Alternativ kann es ebenso von Vorteil sein, wenn die Zeitdauer der einzelnen Zeitspannen von Zeitspanne zu Zeitspanne verlängert wird. Auch ist es teilweise von Vorteil, den Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, von Zeitspanne zu Zeitspanne zu verringern. Mit anderen Worten wird der Betrag der Kenngröße somit beispielsweise über einen ersten Zeitraum T1 um einen ersten Betrag X1, über einen zweiten Zeitraum T2 um einen zweiten Betrag X2, über einen dritten Zeitraum T3 um einen dritten Betrag X3, usw. nach unten korrigiert, wobei $X3 < X2 < X1$ und $T3 > T2 > T1$.

[0013] Ferner ist es von Vorteil, wenn der Betrag, um den die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine korrigiert wird, in Abhängigkeit der nach dem Stillstand gemessenen Temperatur im Bereich einer oder mehrerer Bauteile der Textilmaschine, beispielsweise im Bereich des Streckwerks, berechnet wird. Hierbei ist es zweckmäßig, den Betrag umso geringer zu wählen, umso höher die gemessene Temperatur ist, da eine hohe Temperatur auf eine kurze Stillstandszeit schließen lässt. Schließlich wird der Korrekturbetrag vorzugsweise auf Basis einer Exponentialfunktion verringert, bis nach einer bestimmten, vom Anfangskorrekturbetrag abhängigen Zeitspanne keine Korrektur mehr erfolgt.

[0014] Auch ist es äußerst vorteilhaft, wenn der Anfangswert, um den die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine korrigiert wird, der Differenz zwischen dem Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße und dem Referenzwert bzw. der Differenz zwischen dem Mittelwert mehrerer der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Beträge der Kenn-

größen und dem Referenzwert entspricht. Die korrigierte Kenngröße nimmt in diesem Fall unmittelbar nach dem Stillstand im Wesentlichen den Betrag an, der vor dem Stillstand vorlag. Somit werden temperatur- bzw. stillstandsbedingte Messfehler, die für eine gewisse Zeitspanne nach einem Stillstand beobachtet werden können, vollständig eliminiert. Weist die Kenngröße vor dem Stillstand beispielsweise einen Betrag X, der gleichzeitig als Referenzwert dient, und beim erneuten Start des Streckbetriebs einen Betrag Y auf, so resultiert hieraus ein korrigierter Betrag, der sich ergibt, wenn die Differenz zwischen X und Y vom Betrag Y subtrahiert wird. Der neue Betrag lässt sich also mathematisch berechnen durch die Formel: $Y(\text{korrigiert}) = Y - (Y - X)$. Im weiteren Zeitverlauf wird der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, schließlich schrittweise verringert, wobei in diesem Zusammenhang auf die obige Beschreibung verwiesen wird.

[0015] Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Korrektur der Kenngröße lediglich über einen zuvor festgelegten Zeitraum nach dem Stillstand der Textilmaschine erfolgt, wobei der Zeitraum vorzugsweise nach jedem Stillstand und insbesondere in Abhängigkeit der Temperatur im Bereich eines oder mehrerer Bauteile der Textilmaschine (z. B. des Streckwerks) neu berechnet wird. Zur Bestimmung eines geeigneten Zeitraums können Versuchsreihen durchgeführt werden, aus denen ersichtlich wird, nach welchem Zeitraum eine zuvor stillgesetzte Textilmaschine bzw. deren die Banddicke überwachender Sensor wieder ihre Betriebstemperatur aufweisen. Ist diese Zeit nach der Wiederaufnahme des Streckbetriebs verstrichen, so kann auch die Korrektur der Kenngröße beendet werden, da nun davon ausgegangen werden kann, dass keine stillstandsbedingten Messfehler mehr vorliegen. Der genannte Zeitraum kann dabei als Absolutgröße festgelegt oder aber auch in Abhängigkeit der tatsächlichen Stillstandszeit nach jedem Stillstand neu berechnet werden. In diesem Fall zieht eine kurze Stillstandsphase auch nur eine relativ kurze Korrekturphase nach sich.

[0016] Auch ist es von Vorteil, wenn der Zeitraum, während dem die Kenngröße korrigiert wird, in mehrere Zeitfenster unterteilt wird, wobei der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, innerhalb eines Zeitfensters konstant und gleichzeitig geringer als im jeweils vorangegangenen Zeitfenster ist. Die Verringerung des Korrekturbetrags erfolgt also stufenförmig (wie bereits weiter oben angedeutet), wobei die einzelnen Zeitfenster stets gleich lang sein oder aber auch eine abnehmende oder zunehmende Zeitdauer umfassen können.

[0017] Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn die Länge des Zeitraums, während dem die Kenngröße korrigiert wird, abhängig von der Differenz zwischen der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße und dem Referenzwert ist. Ist die Differenz relativ groß, so bedeutet dies einen großen Messfehler, der auf eine lange Stillstands- und somit Abkühlphase der Textilmaschine zurückzuführen ist. In diesem Fall ist auch eine län-

gere Korrekturphase notwendig, da die Sensoren entsprechend viel Zeit benötigen, um sich wieder auf ihre Betriebstemperatur zu erwärmen. Fällt die Differenz hingegen relativ gering aus, so lässt dies auf eine kurze Stillstandszeit schließen. Die ermittelten Kenngrößen müssen daher bedingt durch die geringere Abkühlung der relevanten Messelemente auch nur für einen relativ kurzen Zeitraum korrigiert werden.

[0018] Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis die korrigierte Kenngröße dem Referenzwert entspricht. Zu diesem Zeitpunkt kann schließlich davon ausgegangen werden, dass die an der Messung der Banddicke beteiligten Sensoren wieder ihre Betriebstemperatur aufweisen. Alternativ ist es selbstverständlich auch denkbar, die Korrektur abzubrechen, sobald die Differenz zwischen Kenngröße und Referenzwert unter einen definierten Grenzwert gefallen ist.

[0019] Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis eine zuvor festgelegte Faserbandlänge bzw. Faserbandmasse die Textilmaschine passiert hat. Die genannten Werte sind leicht zu überwachen und lassen einen Rückschluss auf die mögliche Wiedererwärmung der Textilmaschine nach einem Stillstand zu. Zudem ist eine Korrektur der Kenngröße ab einer gewissen Faserbandlänge nicht mehr sinnvoll, da es zwischenzeitlich zu Schwankungen der Faserbanddicke gekommen sein kann und die Kenngröße daher nicht mehr zwangsläufig den Referenzwert annehmen muss.

[0020] Auch ist es von Vorteil, wenn die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis die an einer definierten Stelle der Textilmaschine gemessene Temperatur den unmittelbar vor dem Stillstand ermittelten Betrag aufweist. Zu diesem Zeitpunkt kann schließlich davon ausgegangen werden, dass die überwachte Kenngröße keinen stillstandsbedingten Fehlmessungen mehr unterliegt. Alternativ ist es selbstverständlich auch denkbar, die Kenngröße solange zu korrigieren, bis die genannte Temperatur einen definierten Maximalwert annimmt. Dieser Maximalwert kann beispielsweise der maximalen Betriebstemperatur der Textilmaschine entsprechen. Der Ort der Temperaturmessung sollte dabei so gewählt werden, dass die gemessenen Werte repräsentativ für die Temperatur der die Faserbanddicke überwachenden Sensorik ist. Ein entsprechender Temperaturmessfühler sollte daher vorzugsweise im Bereich der temperatursensiblen Elemente der Sensorik angeordnet werden. Bei entsprechender Kalibrierung sind jedoch auch andere Stellen der Textilmaschine denkbar.

[0021] Auch ist es vorteilhaft, wenn die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis ein oder mehrere Parameter der Tex-

tilmaschine, beispielsweise das Verzugsverhältnis eines Streckwerks der Textilmaschine, manuell oder mit Hilfe einer Steuer- und/oder Regeleinheit verändert werden. So wird es in diesem Fall automatisch zu einer Veränderung der überwachten Kenngröße kommen, da als Kenngröße vorzugsweise eine Größe herangezogen wird, die von der Dicke des Faserbands abhängt. Die Korrektur der Kenngröße in Abhängigkeit des Referenzwerts ist schließlich nicht mehr sinnvoll und wird daher abgebrochen.

[0022] Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn die Stillstandszeit der Textilmaschine einen definierten Grenzwert überschreitet. Beträgt die Stillstandszeit hingegen nur wenige Minuten, so ist eine entsprechende Korrektur nicht zwangsweise nötig, insbesondere, da die Unterschiede zwischen den nach dem Stillstand gemessenen Beträgen der Kenngröße und dem Referenzwert nur sehr gering sein werden. Vorzugsweise findet eine Korrektur nur dann statt, wenn die Stillstandszeit wenigstens 30 Minuten beträgt. Ebenso kann festgelegt werden, dass keine Korrektur erfolgt, wenn die Stillstandszeit länger als ein vorgegebener Grenzwert, beispielsweise zwei Stunden, ist.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn die Differenz zwischen dem Referenzwert und dem Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße bzw. dem Mittelwert mehrerer Beträge der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße einen definierten Grenzwert überschreitet. Dieser Weiterbildung liegt die Tatsache zugrunde, dass bei einer zu geringen Abweichung nicht mit letzter Sicherheit festgestellt werden kann, ob die Differenz auf Temperaturschwankungen oder aber auf eine tatsächliche Schwankung der Faserbanddicke zurückzuführen ist. Beispielsweise kann vorgesehen werden, dass es sich bei der überwachten Kenngröße um die relative Abweichung (A%) des Bandgewichts des Faserbands von einem Sollwert handelt. Eine Korrektur ist in diesem Fall nur dann sinnvoll, wenn sich die Abweichung (A%) nach dem Stillstand um wenigstens ein bis zwei Prozentpunkte von der als Referenzwert hinterlegte Abweichung (A%-Ref.) unterscheidet.

[0024] Auch ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn die Differenz zwischen der an einer definierten Stelle der Textilmaschine vor und nach dem Stillstand gemessenen Temperatur einen definierten Grenzwert (beispielsweise 10°C) überschreitet. Die Temperatur zeigt hierbei direkt an, ob es während dem Stillstand überhaupt zu einer signifikanten Abkühlung gekommen ist, die schließlich in einer Beeinflussung des die Banddicke überwachenden Sensors und somit in entsprechenden Messfehlern resultiert.

[0025] Die erfindungsgemäße Textilmaschine zeichnet sich schließlich dadurch aus, dass ihre Steuer- und/

oder Regeleinheit ausgebildet ist, eine von der Banddicke eines Faserbands abhängige und im Bereich der Textilmaschine ermittelte Kenngröße gemäß vorangegangener Beschreibung zu korrigieren. Bezüglich möglicher Variationen und/oder Kombinationen der einzelnen Merkmale gilt analog zum Verfahren, dass sämtliche der beschriebenen Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination verwirklicht werden können, solange sich keine eindeutigen Widersprüche ergeben.

[0026] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Regulierstrecke in der Seitenansicht,

Figur 2 eine schematische Darstellung des Verlaufs einer überwachten Kenngröße sowie der Temperatur an einer ausgewählten Stelle der Regulierstrecke,

Figur 3 die Grafik gemäß Figur 2 mit zusätzlichem Verlauf der korrigierten Kenngröße, und

Figur 4 eine schematische Darstellung eines alternativen Verlaufs einer überwachten und korrigierten Kenngröße sowie der Temperatur an einer ausgewählten Stelle der Regulierstrecke.

[0027] Figur 1 zeigt schematisch eine Regulierstrecke als Beispiel für eine erfindungsgemäße Textilmaschine in der Seitenansicht. Während des Betriebs der Strecke wird aus mehreren sogenannten Vorlagekannen 1 jeweils ein Faserband 2 entnommen und dem jeweiligen Streckwerk 3 der Strecke zugeführt. Das Streckwerk 3 besteht in der Regel aus drei oder mehr Walzenpaaren 4, die jeweils eine Unterwalze und eine Oberwalze umfassen und durch unterschiedliche Drehzahlen einen Verzug und somit eine Vergleichmäßigung des Faserbands 2 bewirken.

[0028] Im Anschluss an das Streckwerk 3 wird das verstreckte Faserband 2 schließlich mit Hilfe eines Kalandervalzenpaares 5 einem rotierenden Ablageteller 6 zugeführt und durch diesen schlingenförmig in eine leere Kanne 7 abgelegt.

[0029] Um die genannte Vergleichmäßigung während des Streckprozesses zu überwachen, ist vorzugsweise im Bereich des Streckwerks oder auch des Kalandervalzenpaares ein nicht gezeigter Sensor angeordnet, der die Faserbanddicke überwacht. Derartige Sensoren verfügen in der Regel über Abtastorgane, deren Genauigkeit bzw. deren Messwerte von der Temperatur der jeweiligen Bauteile abhängen.

[0030] Kommt es nun zu einem Stillstand der Textilmaschine, beispielsweise aufgrund eines Systemfehlers oder eines manuellen Abschaltvorgangs, so kühlt sich die Textilmaschine und mit ihr der Sensor ab. Einen typischen Temperaturverlauf zeigen die Figuren 2 bis 4,

wobei der Verlauf vor dem Stillstand mit dem Bezugszeichen 11 und der Verlauf während des Stillstands mit dem Bezugszeichen 12 versehen ist. Wie aus dem Verlauf ersichtlich, ist die Temperatur (gemessen an einer ausgewählten Stelle der Textilmaschine, beispielsweise im Bereich des Sensors) bis zum Beginn des Stillstands (Zeitpunkt t_1) nahezu konstant. Stehen die beweglichen Bauteile der Textilmaschine schließlich still, so verringert sich die Temperatur allmählich bis zum Zeitpunkt t_4 , zu dem der Streckprozess wieder aufgenommen wird (der Temperaturverlauf zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 ist aus Übersichtsgründen nicht dargestellt). Ab dem Zeitpunkt t_4 kommt es schließlich wieder zu einer Erhöhung der gemessenen Temperatur (siehe den mit dem Bezugszeichen 13 gekennzeichneten Temperaturverlauf), wobei diese schließlich zum Zeitpunkt t_5 den Wert erreicht, den sie vor dem Stillstand besaß.

[0031] Schließlich ist den genannten Figuren auch der zeitliche Verlauf des Betrags der überwachten Kenngröße zu entnehmen (im gezeigten Beispiel handelt es sich bei der Kenngröße um die prozentuale Abweichung des Bandgewichts von einem Sollwert; alternativ könnte jedoch ebenfalls der vom Sensor übermittelte Messwert, die hieraus berechnete Banddicke, Bandmasse oder sonstige vom Verzug des Faserbands 2 abhängige Größen überwacht bzw. grafisch dargestellt werden).

[0032] Wie Figur 2 zu entnehmen ist, pendelt der Betrag der Kenngröße vor dem Stillstand um einen gewissen Mittelwert und repräsentiert hierbei das Bandgewicht des verreckten Faserbands 2 (siehe Kurve 8).

[0033] Kommt es zu einem Stillstand der Textilmaschine (Zeitpunkt t_1), so stoppt der Streckprozess und der Sensor beendet seine Messaktivität (Zeitraum zwischen t_1 und t_4).

[0034] Ab dem Zeitpunkt der Wiederinbetriebnahme der Textilmaschine (t_4) liefert der Sensor schließlich wieder Messwerte, die bedingt durch die Abkühlung der Textilmaschine und damit auch des Sensors entsprechend fehlerbehaftet sind. So liegt die aus dem Messwert berechnete Abweichung des Bandgewichts von einem entsprechend in der Steuer- und/oder Reguliereinheit hinterlegten Sollwert (A%) im Zeitpunkt t_4 signifikant über dem vor dem Stillstand ermittelten Wert, obwohl sich die Banddicke während des Stillstands nicht verändert hat (schließlich wurde das Faserband 2 während des Stillstands nicht weitertransportiert). Im Ergebnis ist zu Beginn der Wiederaufnahme des Streckbetriebs also ein stillstands- bzw. temperaturbedingter Messfehler zu verzeichnen, der sich in der Differenz der Beträge der Kenngrößen zu den Zeitpunkten t_1 und t_4 widerspiegelt. Da sich der Sensor jedoch zusammen mit den übrigen Bauteilen der Textilmaschine ab dem Zeitpunkt t_4 allmählich auf seine Betriebstemperatur erwärmt, nimmt der Betrag des Messfehlers bzw. die Abweichung der Kenngröße (A%) vom tatsächlichen Wert mit der Zeit kontinuierlich ab. Die Kurve der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße nimmt daher in etwa den in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichneten Verlauf an.

[0035] Da die Kurve jedoch der Qualitätsüberwachung und bei Bedarf auch als Basis für die Steuerung der Regulierung (insbesondere des Verzugs) der Textilmaschine dient, ist es wünschenswert, die genannten Messfehler möglichst zu eliminieren. Daher wird nun gemäß vorliegender Erfindung vorgeschlagen, die nach einem Stillstand der Textilmaschine ermittelten Beträge der Kenngröße wenigstens zeitweise in Abhängigkeit der Abweichung der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße von dem vor dem Stillstand definierten Referenzwert 14 zu korrigieren.

[0036] Als Referenzwert 14 kann hierbei entweder der unmittelbar vor dem Stillstand der Textilmaschine aufgezeichnete Betrag der Kenngröße oder aber auch der Mittelwert einer Reihe von entsprechenden Beträgen definiert werden. Schließlich wird der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelte Betrag der Kenngröße mit dem Referenzwert 14 verglichen. Ist der zuletzt genannte Betrag um einen Betrag X größer als der Referenzwert 14, so ist dies ein Zeichen, dass die Abkühlung der einzelnen Bauteile während des Stillstands zum Zeitpunkt t_4 einen Messfehler zur Folge hat, der in dem um den Betrag X erhöhten Wert der Kenngröße resultiert.

[0037] Um den genannten Messfehler auszugleichen, sieht die Erfindung nun vor, von der im Zeitpunkt t_4 ermittelten Kenngröße den messfehlerbedingten Betrag, d. h. die Differenz zwischen der Kenngröße und dem Referenzwert 14, abzuziehen. Zum Zeitpunkt t_4 erhält man schließlich eine korrigierte Kenngröße, deren Betrag dem Referenzwert 14 entspricht. Analog verfährt man schließlich auch mit den im Anschluss an den Zeitpunkt t_4 ermittelten Beträgen der Kenngröße, wobei der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert (im gezeigten Beispiel verringert) wird, kontinuierlich verkleinert wird (resultierend in der in den Figuren 3 und 4 gezeigten Kurve mit dem Bezugszeichen 10). Diese Reduzierung des Korrekturbetrags trägt der Tatsache Rechnung, dass die Messfehler mit zunehmender Temperaturerhöhung der Textilmaschine bzw. des Sensors immer geringer ausfallen.

[0038] Der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, kann hierbei ausgehend von dem im Zeitpunkt t_4 ermittelten Betrag berechnet werden. So bietet es sich an, den Korrekturbetrag ausgehend von der Differenz zwischen ermittelter Kenngröße und dem Referenzwert 14 zum Zeitpunkte t_4 auf Basis einer Exponentialfunktion zu verringern. Im Ergebnis erhält man einen korrigierten Verlauf der überwachten Kenngröße, dessen Verlauf prinzipiell der mit Bezugszeichen 10 versehenen Kurve in Figur 3 entspricht (die Schwankungen innerhalb der Kurve sind nicht auf Messfehler, sondern auf die Schwankung der Faserbanddicke zurückzuführen und bedürfen keiner weiteren Korrektur).

[0039] Während sich der jeweilige Betrag, um den die ermittelte Kenngröße korrigiert wird, vorzugsweise aus der im Zeitpunkt t_4 ermittelten Differenz zwischen Kenngröße und Referenzwert 14 ergibt, kann die Zeitdauer, über die die Korrektur erfolgt, experimentell ermittelt wer-

den. Hierzu kann beispielsweise die Temperatur an einer repräsentativen Stelle der Textilmaschine ermittelt und die Zeit gemessen werden, bis sich die gemessene Temperatur nach einem eine vollständige Abkühlung der Textilmaschine bewirkenden Stillstand wieder auf die Betriebstemperatur erhöht hat. Diese Zeit entspricht schließlich der Zeit, in der eine Korrektur der Kenngröße sinnvoll ist, da die Messfehler nach Ablauf dieses Zeitraums nicht mehr auf die Abkühlung der Textilmaschine während des Stillstands zurückzuführen sind.

[0040] Ferner zeigt Figur 4, dass es ausreichend ist, die Kenngröße bzw. die Temperatur in bestimmten Zeitintervallen zu erfassen, so dass sich die stufenförmigen Kurvenverläufe ergeben. Ebenso ist es möglich, den Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, schrittweise zu verringern. So ist der Korrekturbetrag im Beispiel gemäß Figur 4 innerhalb der einzelnen Zeitfenster (t_4 bis t_5 , t_5 bis t_6 , t_6 bis t_7 , t_7 bis t_8) jeweils konstant, so dass sich der sägezahnartige Verlauf der korrigierten Kenngröße ergibt (Bezugszeichen 10).

[0041] Abschließend ist Figur 4 eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung zu entnehmen. So ist eine Korrektur der Kenngröße meist nur nach einem längeren Maschinenstillstand sinnvoll, da es nach nur kurzen Stillstandszeiten (z. B. Stillstandsphasen mit einer Länge von weniger als 30 Minuten) zu keiner signifikanten und entsprechende Messfehler nach sich ziehenden Abkühlung der relevanten Bauteile kommt. Es kann also vorgesehen sein, die erfindungsgemäße Korrektur nur dann vorzunehmen, wenn die Stillstandszeit einen gewissen Grenzwert überschritten hat. Alternativ kann es ebenso von Vorteil sein, die Korrektur nur dann einzuleiten, wenn die Differenz zwischen der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße und dem Referenzwert 14 einen in Figur 4 dargestellten Mindestbetrag 15 überschreitet. Liegt die Differenz hingegen unter diesem Wert, so kann auf eine Korrektur verzichtet werden.

[0042] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn sie in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

[0043] Beispielsweise ist das beschriebene Verfahren selbstverständlich auch dann anwendbar, wenn es während der Korrekturphase zu einem erneuten Stillstand der Textilmaschine kommt. Hierbei werden wiederum ein oder mehrere der oben genannten Parameter (Temperatur, Betrag der überwachten Kenngröße, Dauer des neuerlichen Stillstands, etc.) als Basis für die Entscheidung herangezogen, ob die Korrektur fortgesetzt, beendet oder aber von neuem gestartet werden soll.

[0044] Ferner ist es denkbar, dass in der Steuer- und/oder Regeleinheit ein so genannter Vorab-Korrekturwert hinterlegt wird. Dieser Wert kann beispielsweise aus der Länge der Stillstandszeit berechnet werden und dient als Basis für die Korrektur der Kenngröße unmittelbar nach dem Stillstand. Dies kann dann von großem

Vorteil sein, wenn die erste Ermittlung der Kenngröße erst nach einer gewissen Zeitspanne nach dem Neustart der Textilmaschine erfolgt. Für diesen Fall steht durch die Hinterlegung des Vorab-Korrekturwerts stets ein Anfangswert zur Verfügung, so dass unmittelbar nach dem Wiederaufstart der Textilmaschine mit der Korrektur der Kenngröße begonnen werden kann. Die den Vorab-Korrekturwert ermittelnde Steuer- und/oder Regeleinheit kann dabei selbstlernend ausgestaltet sein, wobei die tatsächlich ermittelten bzw. berechneten Korrekturwerte als Vorab-Korrekturwerte für spätere Stillstände mit vergleichbaren Stillstandszeiten abgespeichert und entsprechend herangezogen werden.

15 Bezugszeichenliste

[0045]

1	Vorlagekanne
2	Faserband
3	Streckwerk
4	Walzenpaar
5	Kalanderwalzenpaar
6	Ablageteller
7	Kanne
8	Kenngrößenverlauf vor einem Stillstand
9	Kenngrößenverlauf nach einem Stillstand
10	korrigierter Verlauf der Kenngröße
11	Temperaturverlauf vor einem Stillstand
12	Temperaturverlauf während eines Stillstands
13	Temperaturverlauf nach einem Stillstand
14	Referenzwert
15	Mindestbetrag
A%	Abweichung des Bandgewichts von einem Sollwert
T	Temperatur
t	Zeit

40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur einer von der Banddicke eines Faserbands (2) abhängigen Kenngröße im Bereich einer das Faserband (2) verstreckenden Textilmaschine, wobei die Kenngröße während der Verstreckung des Faserbands (2) kontinuierlich oder intervallartig ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach einem Stillstand der Textilmaschine ermittelten Beträge der Kenngröße wenigstens zeitweise in Abhängigkeit der Abweichung der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße von einem vor dem Stillstand definierten Referenzwert (14) korrigiert werden.
2. Verfahren gemäß dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Referenzwert (14) dem zuletzt vor dem Stillstand ermit-

telten Betrag der Kenngröße bzw. dem Mittelwert einer definierten Anzahl von vor dem Stillstand ermittelten Beträgen der Kenngröße entspricht.

3. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beträge der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße zumindest für einen definierten Zeitraum erhöht werden, wenn der Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße unter dem Referenzwert (14) liegt, und dass die Beträge der nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße zumindest für einen definierten Zeitraum verringert werden, wenn der Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße über dem Referenzwert (14) liegt. 5 10
4. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betrag, um den die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine korrigiert wird, ausgehend von einem Anfangswert kontinuierlich oder stufenweise, vorzugsweise in Form einer Exponentialfunktion, verringert wird. 15 20
5. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betrag, um den die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine korrigiert wird, in Abhängigkeit der nach dem Stillstand gemessenen Temperatur im Bereich einer oder mehrerer Bauteile der Textilmaschine berechnet wird. 25 30
6. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfangswert der Differenz zwischen dem Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße und dem Referenzwert (14) bzw. der Differenz zwischen dem Mittelwert mehrerer der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Beträge der Kenngrößen und dem Referenzwert (14) entspricht. 35 40
7. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur der Kenngröße lediglich über einen zuvor festgelegten Zeitraum nach dem Stillstand der Textilmaschine erfolgt, wobei der Zeitraum vorzugsweise nach jedem Stillstand und insbesondere in Abhängigkeit der Temperatur im Bereich eines oder mehrerer Bauteile der Textilmaschine neu berechnet wird. 45 50
8. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitraum, während dem die Kenngröße korrigiert wird, in mehrere Zeitfenster unterteilt ist, wobei der Betrag, um den die Kenngröße korrigiert wird, innerhalb eines Zeitfensters konstant und 55

gleichzeitig geringer als im jeweils vorangegangenen Zeitfenster ist.

9. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Zeitraums, während dem die Kenngröße korrigiert wird, abhängig von der Differenz zwischen der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße und dem Referenzwert (14) ist. 5 10
10. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis die korrigierte Kenngröße dem Referenzwert (14) entspricht. 15 20
11. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis eine zuvor festgelegte Faserbandlänge bzw. Faserbandmasse die Textilmaschine passiert hat. 25 30
12. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis die an einer definierten Stelle der Textilmaschine gemessene Temperatur den unmittelbar vor dem Stillstand ermittelten Betrag oder einen vorher definierten Maximalbetrag aufweist. 35 40
13. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenngröße nach dem Stillstand der Textilmaschine solange um einen kontinuierlich oder stufenweise verringerten Betrag korrigiert wird, bis ein oder mehrere Parameter der Textilmaschine, beispielsweise das Verzugsverhältnis eines Streckwerks (3) der Textilmaschine, manuell oder mit Hilfe einer Steuer- und/oder Regeleinheit verändert werden. 45 50
14. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn die Stillstandszeit der Textilmaschine einen definierten Grenzwert überschreitet. 55
15. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn

die Differenz zwischen dem Referenzwert (14) und dem Betrag der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße bzw. dem Mittelwert mehrerer Beträge der unmittelbar nach dem Stillstand ermittelten Kenngröße einen definierten Grenzwert überschreitet. 5

16. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrektur der Kenngröße nach einem Stillstand der Textilmaschine nur dann erfolgt, wenn die Differenz zwischen der an einer definierten Stelle der Textilmaschine vor und nach dem Stillstand gemessenen Temperatur einen definierten Grenzwert überschreitet. 10 15

17. Textilmaschine mit einer Vorrichtung zum Verstrecken eines Faserbands (2) sowie einer Steuer- und/oder Regeleinheit, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit ausgebildet ist, eine von der Banddicke eines Faserbands (2) abhängige und im Bereich der Textilmaschine ermittelte Kenngröße gemäß einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche zu korrigieren. 20 25

30

35

40

45

50

55

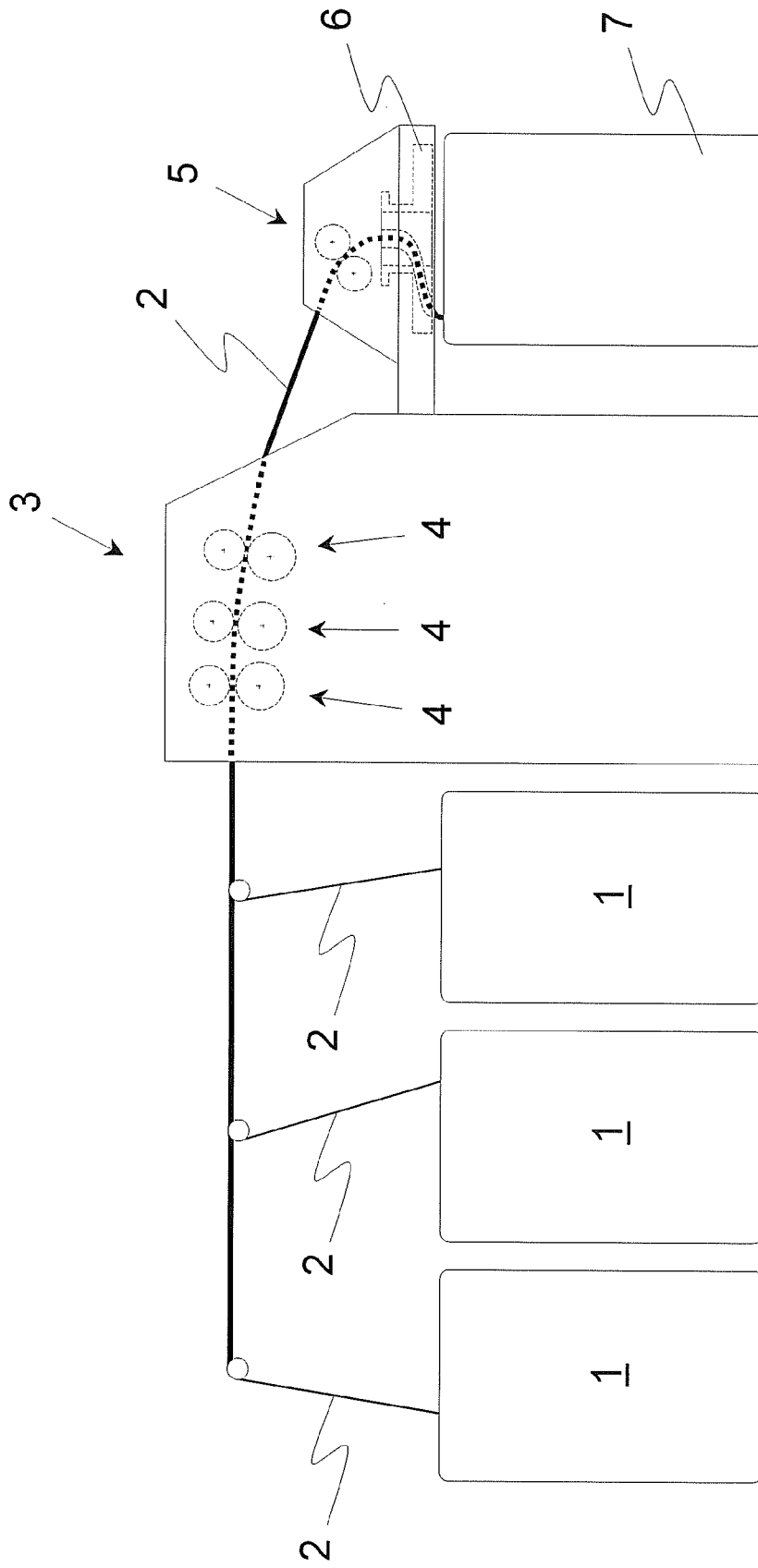


Fig. 1

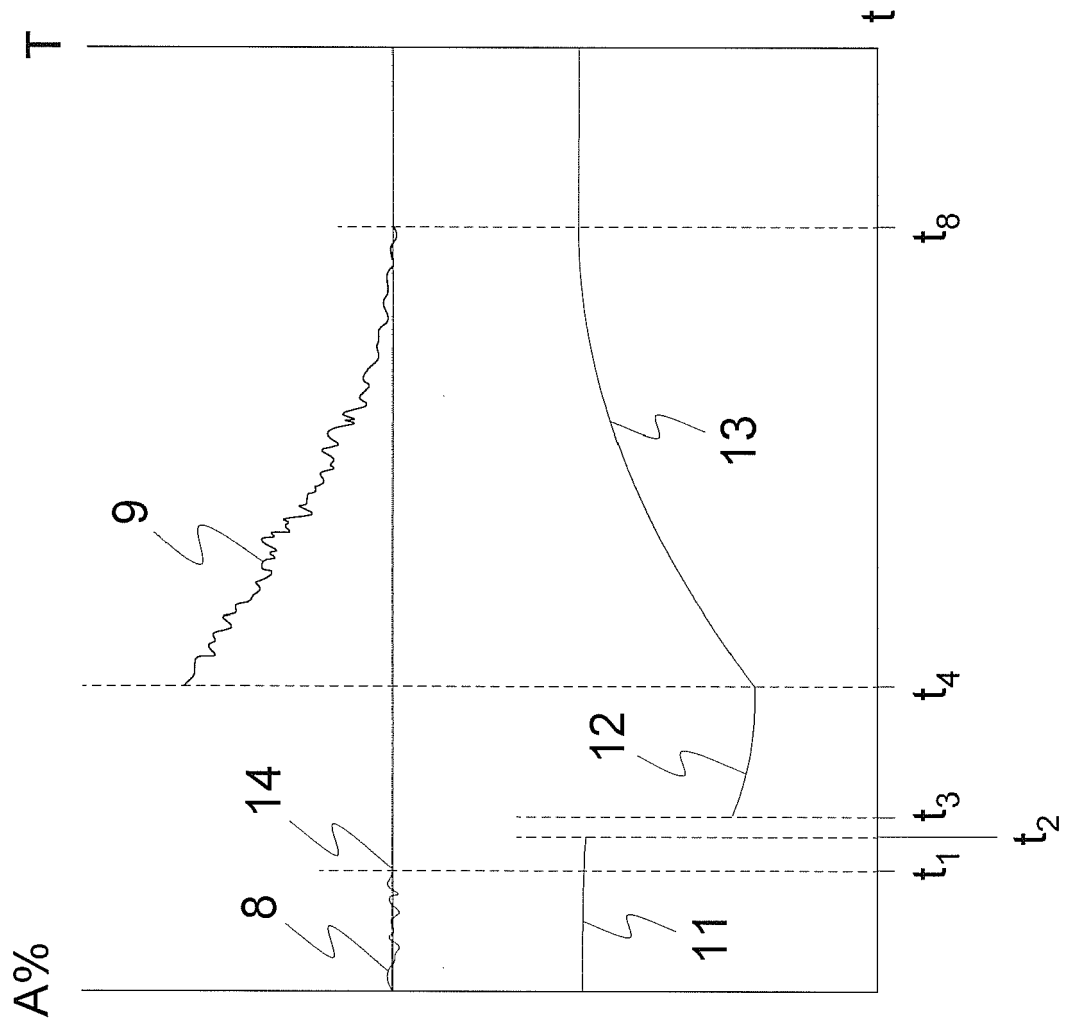


Fig. 2

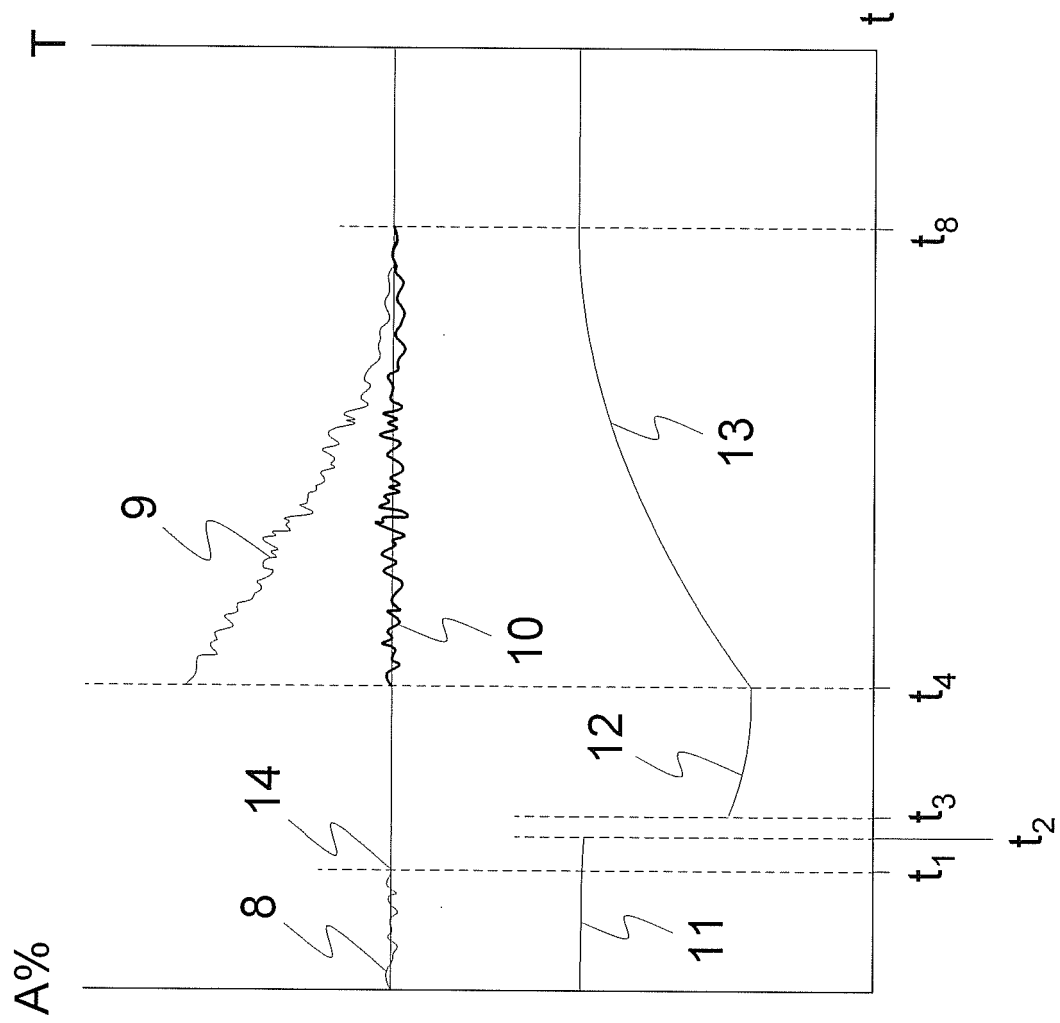


Fig. 3

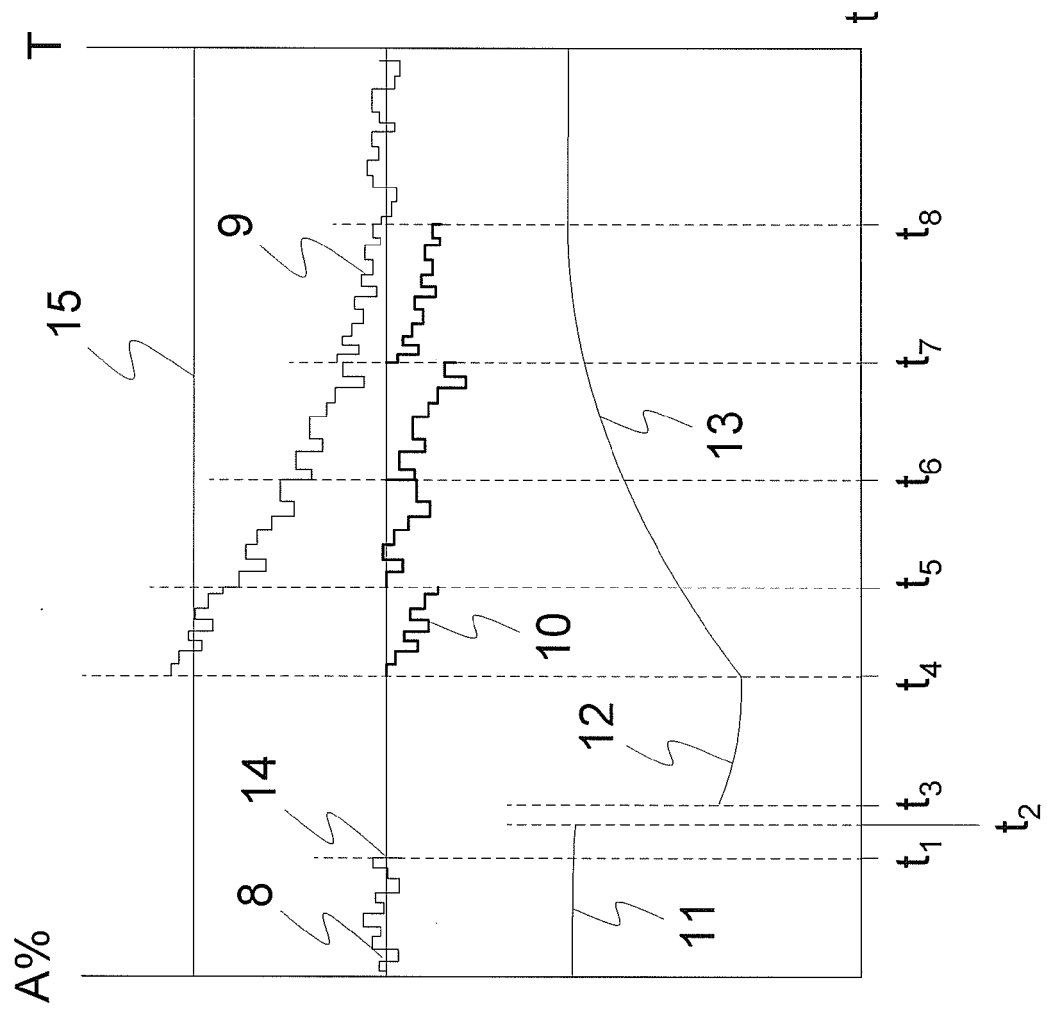


Fig. 4