

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Aufwinden eines Fadens in sogenannter wilder Wicklung an einer Kreuzspuleinrichtung, beispielsweise der einer Offenend-Spinnmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Beim Aufwinden von Fäden auf Kreuzspulen tritt bekanntermaßen das Problem auf, daß es zu sogenannten Bildwicklungen kommt, die Störungen im Aufbau einer Kreuzspule darstellen. Diese treten insbesondere immer dann auf, wenn pro Doppelhub des Fadenführers der Kreuzspuleinrichtung vollständige Spulenumdrehungen stattfinden. Die Bildwicklungen kennzeichnen sich dadurch aus, daß der abgelegte Faden einer vorhergehenden Fadenlage von der nachfolgenden Lage der Wicklung überwickelt wird.

[0002] Bildwicklungen bedeuten beachtliche Störungen im Aufbau einer Spule, die weitestgehend vermieden werden müssen, da sie insbesondere während des Abspulens des Fadens von der Spule zu Störungen im Weiterverarbeitungsprozess führen können. Beim Abwickeln nämlich kann es zu Abschlagen von mehreren Fadenlagen von der Spule kommen, die dann zu Produktionsunterbrechungen im Nachfolgeprozess führen können.

[0003] Im Stand der Technik sind zahlreiche Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die zu einer Überwindung dieser Probleme beim Spulenaufbau dienen sollen. So ist aus der DE 25 34 239 ein Verfahren zur Bildstörung an einer Kreuzspule bekannt, wobei synchron und abhängig von der Bewegung des Fadenführers die Drehzahl der Spulwalze so gewählt ist; daß der Quotient aus Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule und dem Cosinus des halben Fadenkreuzungswinkels konstant ist. Für die Bildstörung selbst sind jeweils zwei unterschiedliche Geschwindigkeiten für den Antrieb des Fadenführers vorgesehen. Dabei wird beispielsweise vorgesehen mit Hilfe einer zusätzlichen Vorrichtung die Drehzahl des rotierenden Antriebs des Fadenführers abzugreifen und aus dem ermittelten Wert den Antrieb der Kreuzspule bzw. der Wickelwalze zu steuern. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel kommt ein aufwendiges Schaltgetriebe oder Planetengetriebe zum Einsatz.

[0004] Die DE 43 37 891 A1 beschreibt ein Verfahren zum Aufspulen von Fäden, bei dem zur Vermeidung von Bildwicklungen eine nicht-periodische Veränderung der Changiergeschwindigkeit erfolgt, wobei zwischen Maximal- und Minimalwerten der Changiergeschwindigkeit umgeschaltet wird und dabei näherungsweise eine proportionale Abhängigkeit der Änderung der Umfangsgeschwindigkeit der Wickelwalze von der Änderung der Changiergeschwindigkeit vorgegeben wird.

[0005] Aus der DE 196 28 402 ist es bekannt, zur Vermeidung von Bildwicklungen die Changiergeschwindigkeit des Fadenführers zu verändern und die Umfangsgeschwindigkeit der Wickelwalze entsprechend in umgekehrter Weise anzupassen, wobei eine der beiden

Geschwindigkeiten als Leitgröße und die andere als Folgegröße verwendet wird. Dabei können für den Antrieb der Wickelwalze und den des Fadenführers Synchronmotoren eingesetzt werden.

[0006] Die Lösungen des Standes der Technik erfordern entweder einen hohen mechanischen oder steuerungstechnischen Aufwand oder führen nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis bei der Bildstörung. Zur Vereinfachung wird in der DE 4337891 A1 vorgeschlagen näherungsweise eine proportionale Abhängigkeit der Änderung der Umfangsgeschwindigkeit von der Änderung der Changiergeschwindigkeit vorzusehen. Dies führt aber dazu, daß der Quotient aus Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule und dem Cosinus des halben Fadenkreuzungswinkels nicht konstant bleibt. Dies hat die in der DE 2534239 A1 erläuterten Nachteile bezüglich der Fadenspannung während des Aufwindens, welche nicht konstant gehalten werden kann.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der der Aufbau einer Spule wesentlich verbessert werden kann, und Bildwicklungen sicher vermieden werden, der regelungstechnische Aufwand klein gehalten wird und die Fadenspannung während des Aufwinden des Fadens auch bei sich veränderndem Fadenkreuzungswinkel konstant gehalten werden kann.

[0008] Die vorliegende Aufgabe wird durch das Verfahren der Erfindung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mittels einer Vorrichtung gemäß Anspruch 12 gelöst. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird vorteilhaft erreicht, daß über ein Signal, das den Fadenkreuzungswinkel repräsentiert, die Drehzahl der Motoren der Antriebe bestimmt werden können. Dabei kann also vorteilhaft mit einem Signal sowohl die Geschwindigkeit des Fadenführerantriebes als auch die der Wickelwalze gesteuert werden kann. Es ist also nicht erforderlich, die Drehzahl des einen Motors zu erfassen und aus diesem erfaßten Signal die Drehzahl des anderen Antriebs zu bestimmen. Vielmehr genügt, wenn an einer Spulmaschine oder Spulstelle eine Steuervorrichtung vorhanden ist, die aus den gewünschten Parametern ein Signal erzeugt, mit dessen Hilfe die Antriebe die Motoren von Wickelwalze und Fadenführer wie gewünscht steuern. Vorteilhaft wird also erreicht, daß mit dem Signal sowohl die Erhöhung der Drehzahl des Antriebes des Fadenführers und die dazugehörige gleichzeitige Verringerung der Drehzahl des Antriebs der Spulwalze gesteuert werden kann.

[0009] Dadurch können keine Berechnungsfehler auftreten, die beim Generieren eines abhängigen Signals entstehen können. In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird den Antrieben bereits der Wert des halben Fadenkreuzungswinkels zugestellt, da die Antriebe bei der erforderlichen Bestimmung der Drehzahl der Motoren sowieso den Wert des halben Fadenkreuzungswinkels benötigen.

[0010] Vorteilhaft wird der Wert des Fadenkreuzungs-

winkels oder des halben Fadenkreuzungswinkels von einer Steuereinheit zur Bildstörung festgesetzt, die ihrerseits von außen über eine Bedienperson eingestellt von der Maschinensteuerung gesteuert werden kann, so daß die geforderten Parameter für den Faden von der Steuereinheit umgesetzt werden können. In besonders vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Motoren als frequenzgesteuerte Motoren ausgebildet, weil dadurch ein sicheres und schnelles Erreichen der erforderlichen Drehzahl erreicht werden kann. Besonders günstig ist das Verfahren, bei dem mit Hilfe einer Winkelfunktion die Antriebe bzw. deren Steuereinheiten die Drehzahl der Motoren steuern können.

[0011] Gemäß der Erfindung ist es also auf einfache Weise vorteilhaft möglich den Quotienten aus Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule und Kosinus des halben Fadenkreuzungswinkels konstant zu halten. Es wird dadurch vollständig die Fadenspannung konstant gehalten.

[0012] Die erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht ein Aufwinden eines Fadens, ohne daß der Spulenaufbau gestört wird, und ohne daß der Faden unbeabsichtigt einer höheren oder niederen Spannung ausgesetzt wird. Es bleibt sogar gewährleistet, daß der Faden trotz Veränderung des Fadenkreuzungswinkels immer mit konstanter Spannung auf der Spule aufgewunden werden kann. Weitere Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie in den Beschreibungen der dazugehörigen Figuren dargestellt.

Es zeigen:

[0013]

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Aufwinden eines Fadens gemäß der Erfindung,

Figur 2 eine graphische Darstellung zur Verdeutlichung des Zusammenhangs von Fadenkreuzungswinkel und Geschwindigkeit von Wickelwalze und Fadenführer.

[0014] Figur 1 zeigt die wesentlichen Elemente einer Vorrichtung zum Aufwinden eines Fadens, schematisch dargestellt. Für das Aufwinden des Fadens wird dieser in bekannter Weise beispielsweise mit konstanter Geschwindigkeit von einem Kops oder auch aus einer Spinnvorrichtung, beispielsweise einer Offenend-Spinnvorrichtung, abgezogen und an eine Spülvorrichtung 10 übergeben, wo der Faden in einen Fadenführer 4 eingelegt wird, der durch eine hin- und hergehende Bewegung den Faden entlang einer Wickelwalze 5 führt. Auf der Wickelwalze 5 liegt eine Spule 51 auf, die mittels Friktion von der Wickelwalze 5, praktisch mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit wie die Wickelwalze 5 selbst, angetrieben wird. Die Vorrichtung 1 zum Aufwin-

den eines Fadens kann als einzelne Spulstelle ausgebildet sein, oder wie beim Ausführungsbeispiel von Figur 1 mit vielen benachbarten Vorrichtungen an einer Maschine angeordnet sein. Im letzteren Fall sind die Wickelwalzen 51 über eine Welle 53 miteinander verbunden, wobei der Antrieb über den Motor 36 erfolgt, der die Welle 53 antreibt und somit alle Wickelwalzen 5 ebenso.

[0015] Jeder Wickelwalze 5 ist ein Fadenführer 4 zugeordnet, wobei die Fadenführer 4 an einer gemeinsamen, hin- und hergehenden Changierstange 52 angeordnet sind. Die Changierstange 52 wird über ein Changiergetriebe (nicht gezeigt) mit einer parallel zur Welle 53 verlaufenden Changierbewegung angetrieben. Zum Aufwinden des Fadens (nicht gezeigt) ist dieser in den Fadenführer 4 eingelegt und wird von diesem in die Nähe des Spaltes zwischen der Spule 51 und der Wickelwalze 5 geführt. Er wird dabei zwischen Spule 51 und Wickelwalze 5 geklemmt und infolge der hin- und hergehenden Bewegung des Fadenführers 4 kreuzweise auf der Spule 5 aufgelegt.

[0016] Der beispielsweise von einer Spinnstelle einer Offenend-Spinnvorrichtung produzierte Faden wird von einer sogenannten Abzugswalze aus dem Spinnrotor abgezogen, wobei die Umfangsgeschwindigkeit der Abzugswalze der sogenannten Liefergeschwindigkeit des Fadens entspricht. Die Geschwindigkeit, mit der der Faden auf die Spule 5.1 aufgewickelt wird, ist von der Liefergeschwindigkeit verschieden, wobei der Faden meist mit einer größeren Geschwindigkeit auf der Spule aufgewickelt wird, als der Liefergeschwindigkeit. Dies bezeichnet man als den sogenannten Anspannverzug, der praktisch ein Nachverziehen des elastischen Fadens während des Aufwickeins auf die Spule bedeutet. Mit Hilfe des Anspannverzuges wird die Härte der Spule 51 bestimmt. Die Geschwindigkeit des aufgewickelten Fadens bezeichnet man dann als die sogenannte Wickelgeschwindigkeit ($V_L \cdot V_A$), die sich also aus der Liefergeschwindigkeit und dem sogenannten Anspannverzug ergibt.

[0017] Für die Qualität der von der Vorrichtung 1 zum Aufwinden eines Fadens erzeugten Spule ist es eine wichtige Voraussetzung die Wickelgeschwindigkeit und damit die Spannung innerhalb des aufgewickelten Fadens konstant zu halten. Die Wickelgeschwindigkeit setzt sich an der Spulvorrichtung dabei aus der Überlagerung zweier anderer Geschwindigkeiten zusammen, nämlich aus der Geschwindigkeit des Fadenführers (V_{FF}) und der Umfangsgeschwindigkeit (V_w) der Wickelwalze 5.

[0018] Da also für einen bestimmten, beispielsweise an einer Spinnmaschine produzierten Faden die Liefergeschwindigkeit und der Anspannverzug festgelegt ist, ergibt sich damit ein einfacher mathematischer Zusammenhang für die Bestimmung der Umfangsgeschwindigkeit (V_w) der Wickelwalze 5 sowie für die Geschwindigkeit (V_{FF}) des Fadenführers. Diese Zusammenhänge stellen sich folgendermaßen dar:

[0019] Umfangsgeschwindigkeit Wickelwalze (V_w) =
Wickelgeschwindigkeit ($V_L * V_A$) * Kosinus ($\frac{1}{2} \alpha$)

[0020] Geschwindigkeit des Fadenführers (V_{FF}) =
Wickelgeschwindigkeit ($V_L * V_A$) * Sinus ($\frac{1}{2} \alpha$).

[0021] Zum Verhindern von Bildwicklungen ergibt sich also aufgrund des oben aufgezeigten Zusammenhanges nur die Möglichkeit die Fadenführergeschwindigkeit und damit auch die Umfangsgeschwindigkeit der Wickelwalze beim Aufwinden zu Verändern. Dies ist im Stand der Technik längst auch so aufgezeigt (DE 25 34 239 A1).

[0022] Die Vorrichtung 1 zum Aufwinden eines Fadens zu einer Kreuzspule (51) gemäß der vorliegenden Erfindung besitzt eine Steuervorrichtung 2, die an den Antrieb 34 für die Spulwalzen 5 und den Antrieb 35 für die Fadenführer 4 die erforderlichen Parameter liefert. Es sind dies die Liefergeschwindigkeit (V_L) des Fadens, der gewünschte Anspannverzug (V_A), der gewünschte Fadenkreuzungswinkel (α) sowie die Parameter für die Bildstörung. Da die Bildstörung durch eine Veränderung des Fadenkreuzungswinkels erfolgt, ist die dazu erforderliche Information entsprechend ein Wert, der der Änderung des Fadenkreuzungswinkels entspricht sowie deren zeitlichem Verlauf. Da die übrigen Parameter, insbesondere die Liefergeschwindigkeit, für die Spulenbildung unverändert bleiben und, ist für die Darstellung der vorliegenden Erfindung im wesentlichen nur die Betrachtung des Fadenkreuzungswinkels und dessen gewünschter Änderung für die Bildstörung interessant sowie die daraus folgende Änderung der Umfangsgeschwindigkeit der Wickelwalze.

[0023] Die Steuervorrichtungen 6 für den Antrieb der Wickelwalzen 5 sowie die Antriebe 35 für die Fadenführer 4 sind als Frequenzumrichter ausgebildet, die die Motoren 36, die als Synchronmotoren ausgebildet sind, steuern. Die Frequenzumrichter der Steuereinheiten 6 sind in bekannter Weise mit einer Rechneinheit ausgestattet, mit deren Hilfe sie die Vorgaben für die gewünschten Drehzahlen zu einer entsprechenden Frequenz umrechnen. Die Steuereinheiten 6 erhalten dazu die erforderlichen Vorgaben für Liefergeschwindigkeit, Anspannverzug und den Fadenkreuzungswinkel α . Die Steuereinheiten 6 können dazu die erforderlichen Informationen von der Steuervorrichtung 2 erhalten, oder auch über andere Elemente, beispielsweise über Drehzahlgeber, die die Drehzahlen bestimmter übergeordneter Antriebe abgreifen und beispielsweise die Liefergeschwindigkeit abbilden, woraus die Steuereinheiten 6 dann die entsprechenden Drehzahlen für die Motoren 36 bestimmen können.

[0024] Zusätzlich erhalten die Steuereinheiten 6 zum Zwecke der Bildstörung von der Steuervorrichtung 2 ein Signal, das geeignet ist, den Steuereinheiten 6 Informationen darüber zu vermitteln, welcher Fadenkreuzungswinkel für die Berechnung der Drehzahl des von der jeweiligen Steuereinheit 6 gesteuerten Motors 36 zugrunde gelegt werden soll. D.h. also das Signal kann in einer Information über den Fadenkreuzungswinkel selbst be-

stehen, oder beispielsweise auch in einer Information über eine gewünschte Änderung eines Fadenkreuzungswinkels und besonders vorteilhaft auch noch zusätzlich in einer zeitlichen Abfolge der gewünschten Veränderung des Fadenkreuzungswinkels.

[0025] Aus dieser Information kann die Steuereinheit 6 in Verbindung mit den übrigen erforderlichen Informationen, die bei dem nunmehr vorgegebenen Fadenkreuzungswinkel geforderte Drehzahl des der Steuereinheit 6 zugeordneten Motors 36 bestimmen. Eine Steuereinheit 6 benötigt dazu also auch die Information darüber, welchen Motor sie steuert, d.h. den Motor für den Fadenführerantrieb oder den Motor für den Wickelwalzenantrieb.

[0026] Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Steuerung durch die Vorgabe des Kreuzungswinkels des Fadens in besonderem Maße dazu geeignet ist Frequenzumrichter anzusteuern. Dadurch wird erreicht, daß ohne zusätzliche Maßnahmen ein schnelles und zuverlässiges Ansteuern der Motoren 36 erfolgen kann. Dies sowohl durch die Vorgabe des Fadenkreuzungswinkels als auch durch die Vorgabe einer Änderung des Kreuzungswinkels. Komplizierte Verfahren zum Berechnen der erforderlichen Motordrehzahlen für die Wickelwalze aus der Geschwindigkeit des Fadenführerantriebs werden überflüssig und sind so nicht mehr erforderlich.

[0027] Die Vorgabe des Fadenkreuzungswinkels, bzw. die Vorgabe der Veränderung des Fadenkreuzungswinkels, genügt um mit Hilfe der implementierten Berechnung der Winkelfunktionen innerhalb der Steuereinheit 6 schnell und präzise die aufeinander abgestimmten Geschwindigkeiten von Wickelwalze und Fadenführer umzusetzen. Erforderlichenfalls ist es auch möglich beispielsweise nur die Steuereinheit für den Antrieb 35 des Fadenführers 4 mit der Steuervorrichtung 2 direkt zu verbinden, wenn dafür gesorgt ist, daß die Steuereinheit 6 für den Antrieb 35 des Fadenführers die Information über den Fadenkreuzungswinkel an den Antrieb 34 der Wickelwalze 5 weiterleitet. Dies ist dadurch in Figur 1 angedeutet, daß die Datenverbindung 7 zwischen der Steuervorrichtung 2 und der Steuereinheit 6 des Antriebs 34 mit einer unterbrochenen Linie dargestellt ist, ebenso wie die dann erforderliche Leitung 71 zwischen den beiden Steuereinheiten 6 von Antrieb 34 und Antrieb 35.

[0028] Figur 2 zeigt in einem graphischen Diagramm den mathematischen Zusammenhang zwischen den verschiedenen relevanten Geschwindigkeiten und dem Fadenkreuzungswinkel α . Wie aus dem Diagramm deutlich wird, muß sich aus der Addition der Umfangsgeschwindigkeit (V_w) der Wickelwalze 5 und der Fadenführergeschwindigkeit (V_{FF}) die Wickelgeschwindigkeit ($V_L * V_A$) ergeben. Die Wickelgeschwindigkeit ($V_L * V_A$) ist eine Konstante, verändert sich also während des Aufwindens und damit auch beim Bildstören nicht! Wie aus der Darstellung erkennbar muß sich also bei einer Erhöhung der Fadenführergeschwindigkeit (V_{FF}) die Um-

fangsgeschwindigkeit (V_w) der Wickelwalze erniedrigen damit, wie gefordert, die Wickelgeschwindigkeit konstant bleibt. Der Fadenkreuzungswinkel muß sich dann entsprechend vergrößern. Der Fadenkreuzungswinkel α entspricht dem Winkel zwischen dem bei der Hin-Bewegung des Fadenführers abgelegten Faden und dem des bei der Her-Bewegung abgelegten Fadens. Für die mathematische Betrachtung, siehe Figur 2, ist nur der halbe Fadenkreuzungswinkel ($\frac{1}{2} \alpha$) interessant.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Bildwicklungen beim Aufwinden von Fäden zu Kreuzspulen mit wilder Wicklung, bei dem, in Abhängigkeit von Liefergeschwindigkeit, Anspannverzug und Kreuzungswinkel des Fadens, die Wickelwalzengeschwindigkeit festgelegt wird, und bei dem zum Zwecke der Bildstörung eine Veränderung des Fadenkreuzungswinkels des abgelegten Fadens erfolgt, wozu die Geschwindigkeit der Wickelwalze und des Fadenführers verändert wird und die Wickelwalze und der Fadenführer über eigene Antriebe angetrieben werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung von Fadenführer und Wickelwalze über drehzahlgesteuerte Motoren der Antriebe erfolgt, wobei den Antrieben ein den Wert des jeweils gewünschten Fadenkreuzungswinkels repräsentierendes Signal zugestellt wird und die Antriebe mit Hilfe dieses Signals die dazugehörige Drehzahl bestimmen und die Motoren entsprechend steuern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Antrieben für den Fadenführer und die Wickelwalze das gleiche Signal zugestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Veränderung des Signals zu einer Erhöhung der Drehzahl des Antriebs des Fadenführers und gleichzeitig zu einer Verringerung der Drehzahl des Antriebs der Spulwalze führt oder umgekehrt.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Steuersignal der Wert des Fadenkreuzungswinkels oder des halben Fadenkreuzungswinkels den Antrieben zugestellt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Bildstörung der Wert des Fadenkreuzungswinkels von einer Steuervorrichtung vorgegeben wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der

Wert des Fadenkreuzungswinkels von der Steuervorrichtung oder einer Steuereinheit innerhalb festgelegter Grenzen verändert wird.

- 5 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit als Teil eines oder beider Antriebe ausgebildet ist.
- 10 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Motor ein frequenzgesteuerter Motor verwendet wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal von der Steuereinheit des Antriebs mit Hilfe einer Winkelfunktion in eine Drehzahl umgewandelt wird.
- 20 10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Quotient aus der Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule und dem Cosinus des halben Fadenkreuzungswinkels konstant ist.
- 25 11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (6) im wesentlichen aus einem Frequenzumrichter besteht.
- 30 12. Vorrichtung (1) zum Aufwinden eines Fadens zu einer Kreuzspule, mit einer Steuervorrichtung (2) zur Vorgabe eines Fadenkreuzungswinkels und zum Ändern des Fadenkreuzungswinkels für den Faden zum Zwecke der Bildstörung beim Aufwinden des Fadens, mit einem Antrieb (3) für den Fadenführer und einen Antrieb (35) für die Wickelwalze (5), wobei der Antrieb (34, 35) einen drehzahlgesteuerten Motor (36) und eine Steuereinheit (6) für den Motor (36) besitzt, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Antriebe (34, 35) zur Signalübertragung mit der Steuervorrichtung (2) in Verbindung steht zur Übermittlung des Wertes für den Kreuzungswinkel und die Steuereinheit (6) mit Hilfe eines vorgegebenen Fadenkreuzungswinkels dem Motor (36) Steuersignale zu Steuerung der Drehzahl vorgibt.
- 45 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (6) mit der Steuervorrichtung (2) oder einem Drehgeber zur Ermittlung des Wertes für die Größe der geforderten Grunddrehzahl des Motors (36) in Verbindung steht.
- 50 14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebe (34, 35) als

Synchronmotoren ausgebildet sind, denen ein Frequenzumrichter mit einer Rechneinheit als Steuereinheit (6) zugeordnet ist, die über den von der Steuervorrichtung (2) vorgegebenen Wert des Fadenkreuzungswinkels die erforderliche Frequenz zum Ansteuern des Synchronmotors (36) ermittelt. 5

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor ein frequenzgesteuerter oder drehzahl geregelter Motor ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

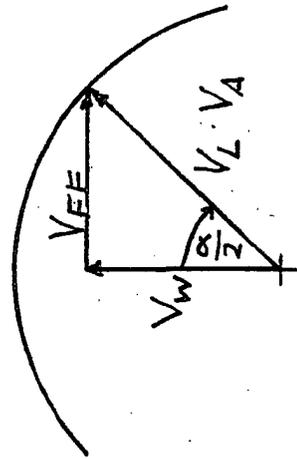
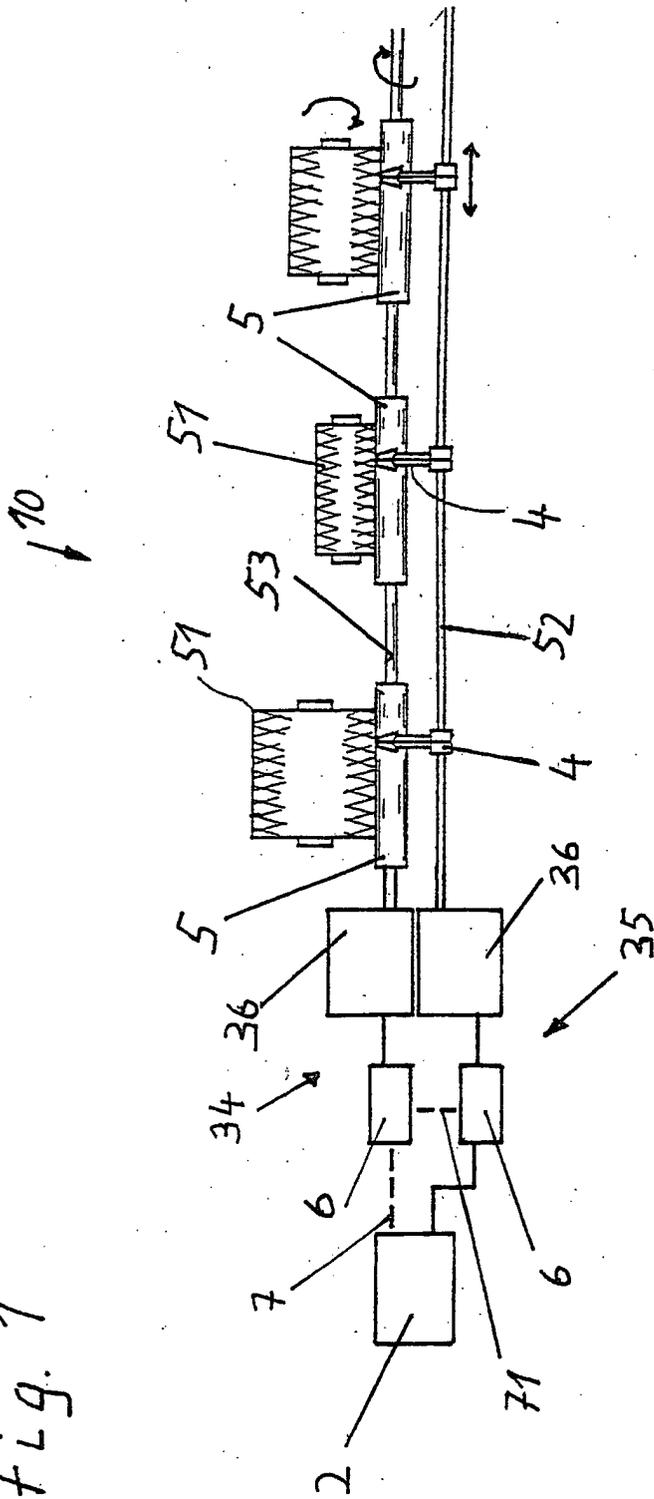


Fig. 2