



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 672 330 A5

⑤ Int. Cl.4: D 01 H 13/14

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 217/87

㉒ Anmeldungsdatum: 22.01.1987

③① Priorität(en): 04.02.1986 DE 3603283  
27.02.1986 DE 3606407

㉔ Patent erteilt: 15.11.1989

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.11.1989

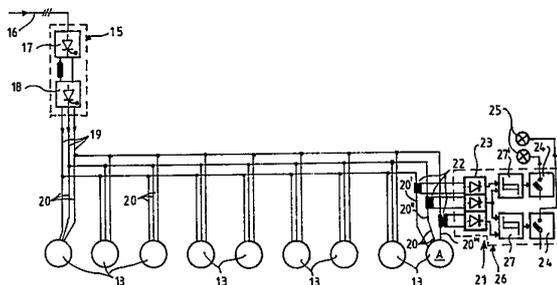
⑦③ Inhaber:  
Zinser Textilmaschinen GmbH, Ebersbach/Fils  
(DE)

⑦② Erfinder:  
Jaeger, Wolfgang, Göppingen-Jebenhausen (DE)  
Werner, Dieter, Göppingen-St. Gotthardt (DE)  
Müller, Claus-Peter, Waldstetten-Wissgoldingen  
(DE)

⑦④ Vertreter:  
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Spinn- oder Zwirnmaschine.**

⑤⑦ Sie weist eine Mehrzahl von elektrischen Motoren (13) auf, die zueinander parallel an eine symmetrischen Drehstrom liefernde Stromquelle (15) angeschlossen sind. Die von diesen Motoren angetriebenen Komponenten sind mechanisch miteinander gekoppelt. Die diese Motoren (13) speisende Stromquelle (15) liefert eingepprägten Strom oder eingepprägte Spannung. Im Falle des eingepprägten Stromes werden die drei Phasen eines einzigen Motors (13) auf Überschreiten einer vorbestimmten Unsymmetrie einer elektrischen Grösse mittels einer Überwachungsschaltung (21) überwacht. Im Falle der eingepprägten Spannung werden die drei Ausgangsphasen der Stromquelle auf Überschreiten einer vorbestimmten Unsymmetrie einer elektrischen Grösse mittels einer Überwachungsschaltung (21) überwacht.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Spinn- oder Zwirnmachine, welche eine Mehrzahl von elektrischen Motoren aufweist, die zueinander parallel an eine symmetrischen Drehstrom liefernde Stromquelle angeschlossen sind, deren Ausgangsfrequenz zur Drehzahlverstellung der elektrischen Motoren verstellbar ist, wobei die von diesen Motoren angetriebenen Komponenten der Spinn- oder Zwirnmachine mechanisch miteinander gekoppelt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (15) eingepprägten Strom oder eingepprägte Spannung liefert und dass zur Ermittlung des Ausfalls einer Phase eines beliebigen dieser Motoren (13)

a) im Falle des eingepprägten Stroms die drei Phasen eines einzigen Motors (A) auf Überschreiten vorbestimmter Unsymmetrie einer elektrischen Grösse mittels einer Überwachungsschaltung (21) überwacht werden,

b) im Falle der eingepprägten Spannung die drei Ausgangsphasen der Stromquelle (15) auf Überschreiten vorbestimmter Unsymmetrie einer elektrischen Grösse mittels einer Überwachungsschaltung (21) überwacht werden.

2. Spinn- oder Zwirnmachine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die überwachte elektrische Grösse die Stromstärke des Drehstromes ist.

3. Spinn- oder Zwirnmachine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die überwachte elektrische Grösse die Spannung des Drehstromes ist.

4. Spinn- oder Zwirnmachine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (21) einen Fensterdiskriminator (26) aufweist.

5. Spinn- oder Zwirnmachine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Überwachungsschaltung optische und/oder akustische Signalvorrichtungen (25) zum Signalisieren ihres jeweiligen Ansprechens zugeordnet sind.

6. Spinn- oder Zwirnmachine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung Schwellwertdetektoren (27, 27') aufweist, deren Schwellwerte zur Erhöhung der Ansprechempfindlichkeit der Überwachungsschaltung selbsttätig in Abhängigkeit der Stromstärke des Ausgangsstromes der Stromquelle (15) verstellbar sind.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Spinn- oder Zwirnmachine.

Es ist eine auf die Anmelderin zurückgehende Ringspinnmaschine bekannt, bei der die beiden Spindelreihen in mehrere Spindelgruppen, beispielsweise in zehn Spindelgruppen, unterteilt sind, von denen jede durch einen nur ihr zugeordneten Tangentialriemen angetrieben wird, der durch einen ihm zugeordneten Elektromotor angetrieben wird. Die Anzahl dieser elektrischen Spindeltriebmotoren, bei denen es sich um Drehstrommotoren handelt, entspricht also der Anzahl dieser Spindelgruppen und damit der Anzahl der Tangentialriemen. Jedoch besteht eine mechanische Kopplung aller Spindeln dieser Ringspinnmaschine, weil am Übergang zwischen zwei Spindelgruppen die diesen zugeordneten beiden Tangentialriemen um gemeinsame Umlenkrollen umgelenkt werden. Damit wird auch bei Ausfall einer Phase eines der Elektromotoren bewirkt, dass die Spindeln der ihm zugeordneten Spindelgruppe weiterhin zusammen mit den anderen Spindeln unter Mitwirkung der übrigen Motoren angetrieben werden. Jedoch bewirkt dann diese mechanische Kopplung, wenn einer der Motoren durch Ausfall einer Phase in seiner Leistung nachlässt, dass der dieser Spindelgruppe zugeordnete Tangentialriemen und auch weitere Tangentialriemen stärker beansprucht werden und so höherem Verschleiss unterliegen, was unerwünscht ist. Auch kann es unter Umständen zum Bruch eines Tangentialriemens kommen.

Es ist deshalb erwünscht, dass der Ausfall einer Phase eines beliebigen der Motoren möglichst rasch erkannt wird, so dass er repariert oder gegen einen intakten Motor ausgewechselt werden kann, bevor zu starker Tangentialriemenverschleiss eintritt oder es gar zu einem Tangentialriemenbruch kommt.

Es ist auch möglich, dass man solche oder ähnliche, mehrere Motoren aufweisende Tangentialriemenantriebe auch bei anderen Spinn- oder Zwirnmachines vorsieht, beispielsweise bei Glockenspinnmaschinen, Topfspinnmaschinen, Doppeldrahtzwirnmachines, Streckzwirnmachines usw., so dass die Erfindung nicht auf Ringspinn- oder -zwirnmachines beschränkt ist. Die Erfindung ist darüber hinaus auch bei Spinn- oder Zwirnmachines anwendbar, bei denen die durch eine Mehrzahl von Motoren angetriebenen Komponenten, wie Spindeln, Galetten, Zwirnanlagen, Streckwerke oder dergleichen nicht durch Tangentialriemen mechanisch gekoppelt sind, sondern auf andere Weise, beispielsweise durch Schlupfkupplungen, gesonderte Riemengetriebe oder dergleichen.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine Spinn- oder Zwirnmachine der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art zu schaffen, bei welcher mit relativ geringem baulichem Aufwand und kostengünstig der Ausfall einer Phase eines beliebigen der betreffenden elektrischen Motoren ermittelt werden kann.

Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäss eine Spinn- oder Zwirnmachine gemäss Anspruch 1 vorgesehen. Sie kann vorzugsweise eine Ringspinn- oder -zwirnmachine sein.

Unter eingepprägtem Strom bzw. eingepprägter Spannung ist verstanden, dass der von der Stromquelle gelieferte Drehstrom gemäss einem konstanten oder geführten Sollwert des Effektivwertes seiner Stromstärke (eingepprägter Strom) bzw. die Ausgangsspannung der Stromquelle gemäss einem konstanten oder geführten Sollwert ihres Effektivwertes (eingepprägte Spannung) geregelt wird.

Die Erfindung ermöglicht es, dass insgesamt nur drei Leiter der insgesamt vorhandenen Leiter des an die Stromquelle angeschlossenen, zu den einzelnen Motoren führenden Drehstrom-Leitersystems auf Unsymmetrie der in ihnen geführten Spannung oder Stromstärke überwacht werden müssen. Es ist also nicht erforderlich, dass jeder Motor für sich einzeln überwacht wird. Vielmehr in dem Falle, dass die Stromquelle eingepprägten Strom liefert, nur die drei Phasen eines einzigen der insgesamt vorhandenen, von der Stromquelle mit Drehstrom gespeisten Motoren auf Unsymmetrie einer elektrischen Grösse mittels der Überwachungsschaltung überwacht.

Auch in dem Falle, dass die Ausgangsspannung der Stromquelle eingepprägte Spannung ist, genügt es ebenfalls, nur insgesamt drei Leiter mittels der Überwachungsschaltung auf Unsymmetrie einer elektrischen Grösse zu überwachen, und zwar hier die drei Ausgangsleiter der Stromquelle.

Man kommt deshalb für die Überwachung der Motoren mit einer baulich einfachen, kostengünstigen Überwachungsschaltung aus.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die überwachte elektrische Grösse die Stromstärke ist. Jedoch ist es auch möglich, dass die überwachte elektrische Grösse die elektrische Spannung ist. Aus verschiedenen Gründen, wie Drehzahlunabhängigkeit, besonders geringe Lastabhängigkeit durch Fehlen von Kommutationsspitzen und besonders geringerem Aufwand für die Überwachungsschaltung, ist es besonders günstig, die Stromstärke in den betreffenden Phasen auf Überschreiten vorbestimmter Stromunsymmetrie zu überwachen. Jedoch ist es auch möglich, die Spannung in den betreffenden Phasen auf Überschreiten vorbestimmter Spannungsunsymmetrie zu überwachen, so dass die Erfindung auch diese Massnahme mit umfasst, insbesondere dann, wenn nur eine relativ kleine Anzahl von Motoren überwacht wird und so der Ausfall einer Phase eines dieser Motoren durch die Überwachung sicher erfassbare Spannungsunsymmetrie bewirkt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine ausschnittsweise, mehrfach gebrochene, schematische Draufsicht auf die Spindeln einer Ringspinnmaschine und ihre Tangentialriemenantriebe,

Figur 2 ein Schaltbild in ausschnittsweiser Darstellung,

Figur 3 eine Abwandlung des Schaltbildes nach Figur 2.

In Figur 1 sind schematisch zwei Reihen von Spindeln 10 einer nicht in näheren Einzelheiten dargestellten Ringspinnmaschine 11 in Draufsicht ausschnittsweise dargestellt. Die Spindeln 10 dieser beiden Reihen sind in eine Mehrzahl von gleich grossen Gruppen unterteilt, von denen jeder ein Tangentialriemen, wie 12, 12', 12'', zu ihrem direkten Antrieb zugeordnet ist. Die Anzahl dieser Gruppen ist relativ klein, vorzugsweise können etwa 5 bis 20 Gruppen vorgesehen sein. Jeder solchen Gruppe und damit jedem Tangentialriemen, wie 12, 12', 12'', ist ein separater Elektromotor 13 zu seinem Antrieb zugeordnet. Die Motoren 13 sind unter sich gleich ausgebildet. Diese Motoren sind über die Tangentialriemen, wie 12, 12', 12'', mechanisch miteinander gekoppelt, indem die jeweils benachbarten Tangentialriemen, wie 12, 12' oder 12', 12'', um zwei ihnen gemeinsame Riemenscheiben 14 bzw. 14' umgelenkt werden. Die beiden Tangentialriemen 12, 12' bzw. 12', 12'' liegen an diesen Riemenscheiben 14, 14' in Richtung von deren Drehachse im Abstand übereinander an.

Die Motoren 13 sind Drehstrommotoren gleicher Leistung und werden mit eingepprägtem Strom oder eingepprägter Spannung aus einer gemeinsamen Stromquelle 15 (Figuren 2, 3) gespeist, deren Ausgangsfrequenz zur Verstellung der Drehzahl dieser Motoren verstellbar ist.

Alle Motoren 13 sind an die Stromquelle 15 parallel zueinander angeschlossen. Bei diesen Motoren 13 kann es sich um Asynchronmotoren oder Synchronmotoren handeln.

Infolge der mechanischen Kopplung der Motoren 13 über die von ihnen angetriebenen Tangentialriemen, wie 12, 12', 12'', kann sich der Ausfall einer Phase eines beliebigen dieser Motoren 13 störend auswirken, da dann auch von anderen dieser Motoren 13 über die betreffenden Tangentialriemen Antriebsleistung zu der betreffenden Spindelgruppe übertragen werden muss, was starken Tangentialriemenverschleiss bis zur Gefahr von Tangentialriemenbruch zur Folge haben kann, weil die Tangentialriemen zur Energieeinsparung möglichst dünn sind.

In den Figuren 2 und 3 sind Schaltbilder von je einer elektrischen Energieversorgung dargestellt, die dem Speisen der Spindelantriebsmotoren 13 der Spinnmaschine nach Figur 1 dienen können, wobei jeder solchen Energieversorgung eine Überwachungsschaltung zugeordnet ist, die auf Ausfall einer Phase eines beliebigen dieser Antriebsmotoren 13 anspricht. In diesen Ausführungsbeispielen weist also die Spindelantriebsvorrichtung der Spinnmaschine jeweils insgesamt neun Motoren 13 auf.

Im Schaltbild nach Figur 2 ist die symmetrischen Drehstrom liefernde Stromquelle 15 für die Motoren 13 als ein an ein übliches Drehstromnetz 16 angeschlossener Frequenz-Umrichter mit verstellbarer Ausgangsfrequenz dargestellt, bei dem es sich um einen Frequenz-Umrichter mit Gleichstromzwischenkreis und unterlagertem Stromregler handelt. Der Ausgangs-Drehstrom dieses Frequenz-Umrichters ist eingepprägter Strom.

Anstelle eines Frequenz-Umrichters kann auch eine andere geeignete Stromquelle mit verstellbarer Ausgangsfrequenz und eingepprägtem Strom vorgesehen sein.

Der Frequenz-Umrichter 15 weist einen Netz-Stromrichter 17 und den mit ihm über eine Induktivität verbundenen Maschinen-Stromrichter 18 auf. Da die Bauart solcher Frequenz-Umrichter bekannt ist, bedarf sie keiner weiteren Erläuterung.

An die drei Ausgangsleiter 19 des Frequenz-Umrichters 15 sind die Motoren 13 parallel zueinander wie dargestellt elektrisch angeschlossen. Von diesen Ausgangsleitern 19 führen also zu jedem Motor je drei Anschlussleiter 20, die den drei Phasen zuge-

ordnet sind. Um nun den Ausfall einer beliebigen Phase eines beliebigen dieser Motoren 13 zu überwachen, ist nicht jedem Motor 13 eine gesonderte Überwachungsschaltung zugeordnet, sondern, wie dargestellt, nur einem einzigen dieser Motoren 13, 5 der mit A bezeichnet ist.

Diese einen Fensterdiskriminator 26 aufweisende Überwachungsschaltung 21 weist für jeden der drei nur dem Motor A zugeordneten Anschlussleiter 20, die einzeln mit 20', 20'', 20''', bezeichnet sind, das heisst pro Phase dieses Motors A, einen induktiven Stromfühler (Stromwandler) 22 und in deren Sekundärkreisen zwischengeschaltete Gleichrichter 23 auf, denen nicht dargestellte Glättungskondensatoren zum Erzeugen von den effektiven Stromstärken in den Anschlussleitern 20', 20'', 20''' 15 proportionalen Gleichströmen zugeordnet sind. Wie dargestellt, sind diesen Gleichrichtern 23 zwei Schwellwertdetektoren 27, 27' nachgeschaltet.

In jedem der beiden Schwellwertdetektoren 27, 27' wird der Absolutwert der Differenz der effektiven Stromstärken von zwei Phasen gebildet und diese Absolutwerte auf Überschreiten der 20 geeignet eingestellten Schwellwerte dieser Schwellwertdetektoren 27, 27' überwacht. Sobald einer der Schwellwertdetektoren 27 bzw. 27' anspricht, bedeutet dies, dass in den von ihm überwachten beiden Phasen keine Stromsymmetrie mehr vorliegt, sondern sich zumindest solche Stromunsymmetrie eingestellt hat, wie sie 25 durch Ausfall einer der betreffenden beiden Phasen eines beliebigen der Motoren 13 zumindest verursacht wird.

Dabei überwacht der Schwellwertdetektor 27' die Ströme in den beiden Anschlussleitern 20', 20'' und der Schwellwertdetektor 27 die Ströme in den beiden Anschlussleitern 20'', 20''' auf 30 Stromunsymmetrie, so dass sie zusammen alle drei Phasen auf Stromunsymmetrie überwachen.

Wenn eine beliebige Phase eines beliebigen der Motoren 13 ausfällt, dann bewirkt dies (infolge des von der Stromquelle 15 trotzdem weiterhin gelieferten eingepprägten symmetrischen Drehstromes) Stromunsymmetrie in den von der Überwachungsschaltung 21 überwachten Anschlussleitern 20', 20'', 20''', und der betreffende Schwellwertdetektor 27 bzw. 27' spricht hierauf 40 infolge Überschreitens seines Schwellwertes an und löst Schliessen eines ihm nachgeschalteten Schalters 24 aus, der eine hier optisch ausgebildete Signalleitung 25 zum Herbeirufen einer Bedienungsperson zur Behebung der Störung auslöst. Anstelle oder zusätzlich zu den optischen Signalleitungen 25 können auch andere Signalleitungen vorgesehen sein, beispielsweise eine akustische Signalleitung, die durch jeden der beiden Schalter 45 24 eingeschaltet werden kann.

Wenn also eine beliebige Phase eines beliebigen der Motoren 13 mit Ausnahme des direkt überwachten Motors A ausfällt, dann erhöht sich infolge des weiterhin von der Stromquelle 15 gelieferten eingepprägten symmetrischen Drehstromes der Strom 50 in der betreffenden Phase des durch die Überwachungsschaltung 21 direkt überwachten Motors A, bzw. wenn es sich um Ausfall einer Phase des Motors A handelt, wird der Strom in dieser Phase unterbrochen, so dass in jedem Fall die ursprüngliche Symmetrie des Drehstromes in den Anschlussleitern 20', 20'', 20''' 55 des Motors A verlorengeht, und diese nunmehr vorliegende Stromunsymmetrie des direkt überwachten Motors A wird durch die Überwachungsschaltung 21 gefühlt und als Ausfall einer Phase eines beliebigen der Motoren 13 signalisiert.

Bei der Schaltung nach Figur 3 liefert die Stromquelle 15, die 60 beispielsweise ebenfalls als Frequenz-Umrichter oder als sonstige geeignete Stromquelle ausgebildet sein kann, eingepprägte Spannung.

Den drei Ausgangsleitern 19 dieser Stromquelle 15 ist eine Überwachungsschaltung 21 zugeordnet, die wie die Überwachungsschaltung 21 nach Figur 2 ausgebildet ist, so dass sie ebenfalls pro Ausgangsleiter je einen Stromfühler 22 aufweist, und die Ausgangssignale dieser Stromfühler werden einem ebenfalls in gleicher Weise wie der Fensterdiskriminator 26 nach Figur 2

arbeitenden Fensterdiskriminator 26 zugeleitet, dem optische Signalvorrichtungen 25 zum Signalisieren des Ausfalles einer Motorphase zugeordnet sind. Wenn eine Phase eines beliebigen Motors 13 ausfällt, dann nimmt wegen der eingepprägten Ausgangsspannung der Stromquelle 15 der Strom in dem betreffenden Ausgangsleiter 19 ab, und es entsteht so hier Stromunsymmetrie, auf die die Überwachungsschaltung anspricht.

Diese Überwachungsschaltungen 21 arbeiten betriebssicher und zuverlässig, sofern die Anzahl der Motoren nicht zu gross ist. Die Anzahl der Motoren kann ohne weiteres beispielsweise zwei bis zwanzig betragen, ggf. auch noch grösser sein.

Im Falle der Schaltung nach Figur 3 ist die Grösse der bei Ausfall einer Phase eines der Motoren 13 auftretenden, von der Überwachungsschaltung 21 gefühlten Stromunsymmetrie abhängig von der Stromquelle 15 gelieferten Stromstärke. Dasselbe trifft im Falle der Schaltung nach Figur 2 dann zu, wenn der Sollwert des von der Stromquelle 15 gelieferten eingepprägten Stromes verstellbar ist. Dies muss man bei der Auswahl oder der Einstellung der Schwellwerte der Schwellwertdetektoren 27, 27' entsprechend berücksichtigen, oder man kann auch vorsehen, diese Schwellwerte in Abhängigkeit der Stromstärke des Ausgangsstromes der Stromquelle 15 selbsttätig zu verstellen, wodurch die Ansprechempfindlichkeit der Überwachungsschaltung 21 auf Ausfall einer Phase eines Motors 13 erhöht wird.

