



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

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03258/94

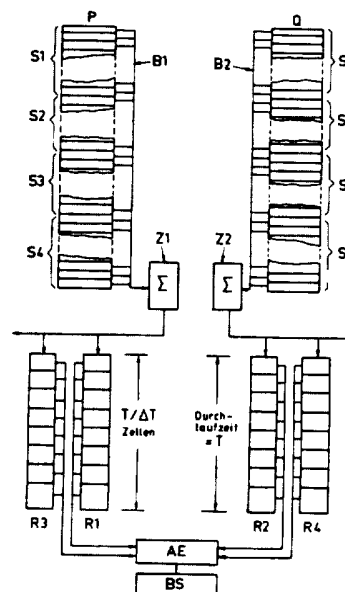
22 Anmeldungsdatum: 01.11.1994

24 Patent erteilt: 15.06.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.199973 Inhaber:
Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20,
Postfach 290, 8406 Winterthur (CH)72 Erfinder:
Stalder, Herbert Dr., Kollbrunn (CH)

54 Verfahren, bzw. Vorrichtung zur Überwachung einer Spinnerei, bzw. eines Spinnereibereiches.

57 In einer Spinnerei mit einer grossen Anzahl Spinnstellen wird der Nutzeffekt bzw. die Qualität des Produktes sektorenweise (S_1 – S_4) überwacht, um Alarm auszulösen, wenn der Nutzeffekt bzw. die Qualität unterhalb vorgegebene Toleranzgrenzen absinkt.



Beschreibung

Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung einer Spinnerei gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, sowie auf den Oberbegriff einer Vorrichtung gemäss Patentanspruch 2.

Stand der Technik und verwandte Anmeldungen

Vorrichtungen zur Überwachung der Betriebszustände von Textilmaschinen sind nun bekannt. Beispiele zutreffender Patentschriften sind: EP 5083, EP 26 110, EP 26 111 und WO 92/13121.

Vorrichtungen zur Bedienungsunterstützung anhand solcher Überwachungen sind auch zwischenzeitlich bekannt zum Beispiel aus WO 91/16481, EP 512 442, DE 41 31 247, EP 541 483 und DE 4 334 472.

Um die Wiederholung eher langer Beschreibungen zu vermeiden, wird der Inhalt von den WO 91/16481, WO 92/13121, EP 512 442, DE 4 131 247, EP 541 483 und DE 4 334 472 eingeschlossen.

Der Inhalt der veröffentlichten Dissertation (Diss. ETH Nr. 10 062) von URS ANDREAS MEYER von 1993 (ADAG Administration & Druck AG, Zürich 1993) «Simulationstechnik» für die Analyse und Optimierung des Betriebsverhaltens einer Baumwollspinnerei behandelt die ständige Überwachung von «Textilmaschinenbereichen» (Maschinengruppen) zur Erkennung von Absturzrisiken und zur Bedienungsunterstützung beim Ergreifen von Gegenmassnahmen.

Die Dissertation befasst sich auch mit Massnahmen, die getroffen werden sollten, falls ein Absturz in mindestens einem Teil einer Spinnereianlage eingetroffen bzw. unausweichbar eingeleitet worden ist.

Die Erfindung im Vergleich zur Dissertation von Urs Meyer

Die zuvor genannte Dissertation konzentriert sich hauptsächlich auf die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Auswirkungen von Störungen, die zu einer Mehrbelastung der Bedienungskapazitäten führen. Nach diesen Erkenntnissen setzt ein Absturzvorgang ein, wenn die Bedienungskapazitäten überfordert sind, wobei der Absturz selbst erst Stunden oder sogar Tage nach der Auslösung des Absturzes eintreten kann. Die Erfindung befasst sich dementsprechend mit der Belastung der Bedienung, welche eigentlich die direkte Ursache des Absturzes darstellt.

Diese Erfindung befasst sich eher mit den Ursachen für die Mehrbelastung der Bedienung. Dabei muss diese Erfindung auch erkennen, dass die auslösenden Ursachen eines Absturzes äusserst vielfältig sein können, so dass das Erkennen des «auslösenden Momentes» mittels einer dafür vorgesehenen Sensorik in der vorhersehbaren Zukunft als unrealistisch eingestuft werden muss. Die tiefliegenden Ursachen können heute noch nur durch eine «Symptomanalyse» und daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen ermittelt werden.

Das «Hauptsymptom» des Absturzes ist ein (mehr oder weniger) rasches Absinken des Nutzeffektes oder der Qualität des Produktes.

Nutzeffekt

Der Nutzeffekt kann gemäss der nachfolgenden Formel definiert werden:

$$\eta = \frac{\text{Spindelproduktionszeit}}{\text{Spindelgesamtzeit}} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n \cdot T} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n \cdot T}$$

wo η der Nutzeffekt ist,

$t_1 \dots t_n$ die produktiven Zeiten der einzelnen Spindeln 1 bis n sind,

n die Anzahl Spindeln ist und

T eine vorbestimmte Periode darstellt, worin ein gemittelter Wert für den Nutzeffekt abzuschätzen ist.

Um Tendenzen festzustellen ist es notwendig, Momentanwerte (η_m) des Nutzeffektes regelmässig innerhalb der Periode T (z.B. nach einem Abfrageintervall ΔT) zu berechnen. Der Momentanwert η_m kann mit einem Durchschnittswert $\bar{\eta}$ für die Gesamtperiode T verglichen werden. Letztere Periode T kann z.B. einige Stunden (8 oder sogar 24 Stunden) dauern, während der Abfragezyklus zum Berechnen des Momentanwertes η_m ein relativ kurzes Intervall (z.B. von 5 Minuten) aufweisen kann.

Qualität

Es sind viele Eigenschaften eines Garnes, die als Basis einer Qualitätsbeurteilung verwendet werden können (bzw. sind).

Beispiele sind:

a) Messung «on line» möglich

- 5 – Anzahl Reinigungsschnitte
- Classimatfehler
- Garnfeinheit
- Anzahl Fremdfasern
- Fadenbruchzahl (indirekter Indiz)

b) Messung «off line» möglich

- Garnfestigkeit
- Ungleichmässigkeit
- 15 – IPI Werte

Unter IPI-Werte versteht man Imperfektionen, wie z.B. Dünn-Dickstellen und Nissen im Garn (siehe unsere EP-A 410 429 bzw. «Qualität in der Fasergarnspinnerei» von Peter Hältenschwiler und Hugo Eberle, Herausgeber: Melliand Textilberichte).

Der Endbenutzer (Spinner) wird selber festlegen, welche Merkmale er als Qualitätskriterium definieren will – er muss dann die entsprechende Sensorik vorsehen und die Signale an den Prozessleitrechner weiterleiten. Die Wahl der geeigneten Kriterien hängt von der vorgesehenen Verwendung des Garnes ab, genauso wie die Wahl der Messwerte, die als Grenze zwischen «akzeptabler» und «unakzeptabler» Qualität gelten.

Zum Zweck der Beurteilung des Verhaltens einer Spinnstelle bezüglich Qualität kann eine zweiwertige Funktion (ähnlich der Produktionsfunktion «aktiv»/«unaktiv») in der Form «akzeptabel»/«unakzeptabel» definiert werden.

Nun, die auslösenden Ursachen für ein Absinken des Nutzeffektes bzw. der Qualität können zum Beispiel unter anderem die folgenden sein:

- 30 – Nummerwechsel
- Drehungsänderung
- Drehzahlsteigerung
- Anfahrfadensbrüche
- Ausfall eines Ansetzautomaten
- 35 – Ende Läuferszeit
- Materialwechsel (bzw. -verwechslung)
- Klimaänderung

Diese Ursachen machen sich nicht (bzw. nur sehr selten) von Anfang an über einen ganzen Bereich der Spinnerei bemerkbar. (Ausnahme – «katastrophale» Klimaänderungen). Meistens ist vorerst nur eine einzige Maschine, manchmal nur ein Sektor von einer Maschine (z.B. eine Maschinenseite) betroffen. Die Wirkung kann sich über den ganzen Bereich ausbreiten, zum Teil wegen Wechselwirkungen, die in der vorangehenden Erfindung erläutert wurden. Dazu zählt insbesondere die Überlastung der Bedienung, wenn ungenügende Reserven der Behebungskapazitäten vorhanden sind, um die ursprünglichen Wirkungen einzugrenzen und aufzufangen. Diese Erfindung zielt darauf, das «Herd(gebiet)» des Absturzes hervorzuheben, so dass die Ausbreitung des Absturzrisikos verhindert und dadurch die Behebung des Absturzes möglichst rasch und einfach vorgenommen werden kann.

Die Erfindung sieht eine Überwachungsvorrichtung für eine Spinnerei bzw. einen Spinnereibereich vor, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutzeffekt bzw. die Qualität des Produktes sektorenweise innerhalb der Spinnerei bzw. des Bereiches überwacht wird und ein Alarm ausgelöst wird, wenn der für einen Sektor festgestellte Wert ausserhalb einer vorgegebenen Grenze wandert. Der Alarm kann als Bedienungshinweis gestaltet werden, den betroffenen Sektor abzustellen und/oder die Fehlerbehebung so rasch wie möglich einzuleiten. Wo das System derart gestaltet ist, dass eine Fernsteuerung der überwachten Sektoren von einer Zentrale aus möglich ist, kann bei einem vorgegebenen Wert des Nutzeffektes bzw. der Qualität ein Signal zum Abstellen des betroffenen Sektors gesendet werden.

Die Zentrale kann die angelieferten Daten nach «Bildern» untersuchen, d.h. nach vorbestimmten Kombinationen von Spinnstellenzuständen bzw. nach Trends in solchen Zuständen. Die «Bilder» können im Speicher der Zentrale festgehalten werden.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Ursache eines Absturzes möglichst «eingegrenzt» und möglichst rasch wieder behoben werden muss, d.h. die Ausbreitung muss verhindert werden. Das Abstellen stellt die betroffenen Spinnstellen vorläufig sicher. Die Betriebsverhältnisse in den noch aktiven Bereichen der Anlage können dann zuerst stabilisiert werden, wonach die abgestellten Bereiche wieder in Betrieb genommen werden können.

Eine Ausführung der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren der Zeichnungen näher erklärt. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Prozessleitvorrichtung gemäss WO 92/13121 für einen Rotorspinnbereich mit sechzehn Rotorspinnmaschinen,

Fig. 2 Einzelheiten einer Maschine nach EP 295 406, die in einer Anlage nach Fig. 1 verwendet werden kann,

Fig. 3 und 4 verschiedene «Bilder», die durch den Rechner nachgesucht werden sollten,

Fig. 5 verschiedene schematische «Bilder», einer zweiten Art, die durch den Rechner nachgesucht werden sollten,

Fig. 6 Diagramme zur Erklärung von Zeitverhältnissen und

Fig. 7 schematische Anordnung zum Ermitteln von Produktions- bzw. Qualitätskennwerten.

Die Anordnung nach Fig. 1 umfasst sechzehn Rotorspinnmaschinen RSM I bis XVI, einen Prozessleitrechner PLR und ein Signalübertragungsnetz N, das für die bidirektionale Kommunikation zwischen jeder Rotorspinnmaschine RSM und den Rechner PLR geschaltet ist.

Jede Maschine RSM umfasst zwei Endköpfe 102, 104 und dazwischen zwei Reihen 106L, 106R (Fig. 2) von Spinnheiten 108. Fig. 2 zeigt nur acht Einheiten 108 pro Seite (Reihe) aber in der Praxis weist eine solche Maschine ungefähr 100 bis 120 Einheiten pro Seite aus. Die Spinnheiten sind in Sektionen angeordnet, wobei jede Sektion einen Sektionsrechner SP aufweist. Jede Einheit hat zwei eigene Sensoren (nicht gezeigt) nämlich einen Statussensor der zeigt, ob die Einheit produziert oder nicht, und einen Qualitätssensor, der zeigt, ob das Produkt einem vorgegebenen Qualitätsstandard genügt, oder nicht. Eine Rotorspinnmaschine unterscheidet sich in dieser Hinsicht von einer Ringspinnmaschine, wovon die Spinnstellen keine solche (eigenen) Sensoren aufweisen. Diese Sensoren sind mit einem sogenannten Boxenprint BP verbunden, der mit dem jeweiligen Sektionsrechner SP über eine Leitung verbunden ist.

Die Signale der Sensorik werden über die Sektionsrechner SP an einen Maschinenrechner CZ in einen Endkopf weitergeleitet. Der Maschinenrechner CZ ist über das Netz N mit dem Prozessleitrechner PLR verbunden. Jeder Maschinenrechner CZ leitet die Signale der Sensorik an den Prozessleitrechner PLR weiter, so dass letzterer Rechner den Überblick über den Zustand des Spinnsaals hat, was für die einzelne Maschine unmöglich ist. Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Anordnung einer einzelnen Maschine kann nach EP 156 153 gestaltet werden.

Einfachheitshalber wird angenommen, jede Maschine RSM weise 200 Spinnstellen (Spinnheiten) aus, und dass diese Spinnstellen in fünf Sektionen zu je vierzig Spinnstellen unterteilt seien. Der Rechner PLR überwacht daher 3200 Spinnstellen bzw. 80 Sektionen. Ein moderner Rechner ist ohne weiteres in der Lage, den Nutzeffekt bzw. den Qualitätszustand jeder Sektion einzeln zu überwachen, und sogar auch dabei zwischen Maschinenseiten zu unterscheiden. Eine etwas einfachere Variante wird aber nachfolgend näher beschrieben.

Ein wichtiger Aspekt der Erfindung liegt darin, die gelieferten Daten nach vorbestimmten «Bildern» zu untersuchen. Die vorbestimmten «Bilder» können im Speicher des Leitrechners «abgelegt» werden. Die in der Praxis entstehenden Bilder können dann mit den gespeicherten Bildern verglichen werden, so dass ein Alarm ausgelöst wird, wenn in der Praxis ein Bild entsteht, welches einem vorbestimmten Bild entspricht. Es kann auch damit allenfalls die mögliche Absturzursache bestimmt werden. Eine Vorrichtung nach der Erfindung ist vorzugsweise mit einem Anzeigegerät versehen um anzuzeigen, welches die mögliche Absturzursache sein könnte.

Die «Bilder» können von zweierlei Art sein, nämlich Muster(verhalten) nach der Zeit oder Muster(verhalten) nach dem Raum. Fig. 3 zeigt schematisch die «Viertelung» einer Spinnmaschine in «Sektoren» S1 bis S4, wobei die zwei Sektoren S1 und S2 und ebenfalls die Sektoren S3 und S4 je eine «Maschinenseite» bilden. Ein erstes «Raumbild» kann nun dadurch gebildet werden, dass festgestellt wird, ob durch den Absturz nur ein Sektor S1 bis S4, eine Maschinenseite oder sogar eine ganze Maschine betroffen ist.

Fig. 4 zeigt eine Gruppe benachbarter Maschinen. Ein zweites «Raumbild» kann dadurch gebildet werden, dass festgestellt wird, ob durch den Absturz eine einzige Maschine betroffen ist, bzw. mehrere Nachbarmaschinen, einzelne Maschinen der Gruppe oder sogar alle Maschinen der Gruppe betroffen sind.

Fig. 5 zeigt hingegen «Zeitbilder», die in Abhängigkeit von der Schnelligkeit entstehen, womit sich der Absturz «aufbaut», nämlich eine «Stufenfunktion» (Fig. 5A) oder eine «Rampe» (Fig. 5B). Diese «Bilder» sind im wesentlichen durch die Steilheit des Anstieges der «Kurve» von einander zu unterscheiden.

Es ist nun möglich, «Kollagen» zu bilden, zum Beispiel nach dem folgenden Schema:

	Ursache	Zeitbild	Raumbild
5	Nummernwechsel	Stufenfunktion	Ganze Maschine
	Drehungsänderung	Stufenfunktion	Ganze Maschine
	Drehzahlsteigerung	Stufenfunktion	Ganze Maschine
10	Anfahrfadenbrüche	Stufenfunktion	Ganze Maschine
	Ausfall Ansetzautomat	Stufenfunktion	Maschinenseite*
	Ende Läuferstandzeit	Rampe	Maschine
	Materialwechsel	Stufenfunktion	Maschinensektor bis ganze Masch.
15	Abwanderung Klima	Rampe	Einzelne Sektoren, einzelne Maschine bis ganzer Saal

*(Annahme: Die Maschine ist mit einem Automat pro Seite ausgerüstet.)

Die ersten drei Ursachen gehen auf Maschineneinstellungen zurück. Es ist allenfalls möglich, Änderungen der Maschineneinstellungen auch dem Prozessleitrechner mitzuteilen (oder sogar über den Prozessleitrechner auszulösen), so dass diese drei Ursachen in Zusammenhang mit der zutreffenden Kollage der Zeit- und Raumbilder erkennbar sein sollten.

Obwohl die heutige Ringspinnmaschine keine eigene Qualitätssensorik aufweist, sind im Spinnsaal Sensoren vorgesehen, um die Garnqualität zu überwachen und zwar in den Spulmaschinen, welche die von den Ringspinnmaschinen gebildeten Kops umspulen. Heute sind auch Vorrichtungen bekannt, um beim Umspulen die Spinnstelle, die einen Kops gebildet hat, zu ermitteln – siehe z.B. DE 3 712 654 oder CH 410 718. Die Daten, welche das Feststellen einer fehlerhaften Spinnstelle ermöglichen, können an einen Prozessleitrechner weitergeleitet werden und nach «Bildern» untersucht werden.

Die Erfindung ist in Spinnanlagen verschiedener Automatisierungsgrade anwendbar, da sie darauf zielt, die Bedienungskräfte zu unterstützen, was auch in einer manuell bedienten Spinnerei von Nutzen ist. In der bevorzugten Ausführung sind die Maschinen vernetzt, da der «Oberblick» über den Spinnsaal sonst fehlt. Im Prinzip wäre es möglich, gewisse Analysen in einer einzigen Maschine auszuführen. Der Vergleich zwischen den Maschinen fehlt aber dann und die Rechenkapazität der Maschinensteuerung wird dadurch belastet.

Das Abstellen der betroffenen Spinnstellen kann unter Umständen ferngesteuert werden, z.B. wo die Spinnstellen mit je einem Einzelantrieb oder mit je einem abstellbaren Faserzufuhr versehen sind. Das Abstellen kann direkt von der Maschinensteuerung aus oder mittels eines fahrbaren Automaten getätigt werden, (siehe z.B. WO 92/15737).

Fig. 6 zeigt schematisch gewisse Zeitverhältnisse, wobei die Abszisse eine Zeitachse darstellt. Das «Fenster» F weist eine fixe Dauer T auf. Die vordere Kante dieses Fensters F stellt stets die Gegenwart (Zeitpunkt t_0) dar, so dass das Fenster F immer die unmittelbare Vergangenheit umfasst. Die Dauer (Periode) ΔT umfasst eine vorgegebene Anzahl «Abfragezyklen» bzw. «Abfrageintervalle» der Dauer T. Während jedes Intervalls ΔT wird ein neuer Momentwert des Nutzeffektes bzw. Qualitätskennwertes ermittelt. Die Momentanwerte bzw. daraus abgeleiteten Grössen werden über die Periode T gespeichert und stehen für die Weiterverarbeitung (z.B. nach einer Vorrichtung gemäss Fig. 7) zur Verfügung. Das Intervall ΔT begrenzt sowohl die Genauigkeit der Berechnungen als auch die «Aktualität» der Resultate, da der Spinnstellenzustand nur für einen ganzen Intervall ΔT festgehalten werden kann.

Fig. 7 zeigt schematisch eine Vorrichtung für die Weiterverarbeitung der in der Maschine erzeugten Daten. Es sind grundsätzlich für jede Maschine zwei Speicher P bzw. Q vorgesehen, wobei jeder Speicher eine der Spinnstellenzahl entsprechende Anzahl Zellen umfasst. Jede Zelle ist einer Spinnstelle zugeordnet und enthält Daten, welche den zuletzt abgefragten Zustand der entsprechenden Spinnstelle darstellen.

Der Speicher P enthält Produktionsdaten, so dass die in den Zellen gespeicherten Daten für die Spinnstellen entweder den Status «produzierend» (aktiv) oder «nicht produzierend» (unaktiv) darstellen. Der Speicher Q enthält Qualitätsdaten, wobei diese Daten für jede Spinnstelle entweder den Status «akzeptabel» oder «unakzeptabel» darstellen. Da die Zellen den Spinnstellen zugeordnet sind, sind sie auch den Sektoren S1 bis S4 zugeordnet, wie auch in Fig. 7 schematisch angedeutet worden ist.

Die Daten können von den Spinnstellen zum Beispiel nach einer Vorrichtung gemäss EP 156 153 in jeder Maschine gewonnen werden und gemäss WO 92/13121, (Obj. 2212), an den Prozessleitrechner weitergeleitet werden. Das Einlesen der Daten in die Speicherzellen wird hier nicht behandelt. Die Daten werden aber innerhalb jedes Intervalls ΔT (vor dem Einlesen der neuen Statusdaten) abgefragt und diejenigen Daten, die den inaktiven bzw. unakzeptablen Status darstellen, werden über einen Bus B1 bzw. B2 ausgelesen und an einen Zähler Z1 bzw. Z2 geliefert.

Die Resultate des Zählens (die Anzahl unaktiver bzw. unakzeptabler Spinnstellen) werden in Speichern R1 bis RX eingelesen, wobei jeder Speicher R1 bis RX als ein Schieberegister gebildet ist, wobei

die Anzahl Zellen jedes Registers der Anzahl Intervalle ΔT in einer Periode T entspricht. Beim Einlesen neuer Daten während dem Zyklus, der zum Zeitpunkt t_0 beginnt, treten die Daten aus dem Register hinaus, die während dem ältesten Zyklus Z_a (Fig. 6) des Fensters F gewonnen wurden. Die in einem Schieberegister R_1 bis R_X gespeicherten Daten stellen daher für jedes Intervall ΔT des Fensters F die Summe $\sum_{i=1}^n t x$ dar, wo $\sum_{i=1}^n t x$ die Verluste des Intervalls darstellt.

Die Schieberegister R_1 bis R_X entsprechen jeweils den Sektoren S_1 bis S_4 der Maschine, sowie den Maschinenseiten und der Maschine selber, wie auch (wenn erwünscht) Maschinengruppen. Im letzteren Fall müssen Daten aus einer Mehrzahl von Speicher P bzw. Q zusammengeführt werden.

Anhand dieser Daten ist es möglich, verschiedene Grössen abzuleiten, zum Beispiel für jeden Sektor:

$$\sum_{i=1}^n t x$$

– der Momentanwert des Nutzeffektes -----

$$n.T$$

für jedes Intervall des Fensters (die Werte ηT und ΔT sind für eine vorgegebene Anzahl Spindeln n vorbekannt und müssen nicht jedesmal gerechnet werden)

- der Mittelwert des Nutzeffektes $\bar{\eta}$ über die Periode T ,
- die Steilheit von allfälligen Änderungen des Nutzeffektes über Zeit innerhalb des Fensters F ,
- entsprechende Kennwerte für die Qualität.

Eine Analyseneinheit AE kann die gespeicherten Daten auslesen und nach den erwähnten Verfahren untersuchen. Dabei können Vergleiche der anstehenden Daten mit vorbestimmten Bildern bzw. Kollagen durchgeführt werden, die in einem Speicher BS abgespeichert sind.

Wie schon angedeutet, stehen diese Grössen für jeden Sektor S_1 bis S_4 , für die Maschinenseiten, für die Maschinen und allenfalls für Maschinengruppen zur Verfügung.

Die errechneten Werte werden mit vorbestimmten Grenzwerten verglichen, die ebenfalls im Speicher BS abrufbar festgehalten werden können. Vorzugsweise werden für jeden errechneten Wert zwei Grenzwerte bestimmt, wobei beim Überschreiten einer ersten Toleranzgrenze das Wandern des errechneten Wertes ausserhalb eines akzeptablen Bereiches (und allenfalls mögliche Ursachen dafür) angezeigt wird. Das Überschreiten einer zweiten Toleranzgrenze führt zum Stilllegen des betroffenen Bereiches, entweder automatisch (wo dies möglich ist) oder durch eine Instruktion an die Bedienungskräfte. Die Grenzwerte können vom Benutzer nach eigenen Bedürfnissen einstellbar sein, so zum Beispiel durch Einlesen, vom Benutzer vorgegebener Werte, in den Speicher BS .

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Spinnerei bzw. eines Spinnereibereiches, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutzeffekt bzw. die Qualität des Produktes sektorenweise innerhalb der Spinnerei bzw. des Bereiches überwacht wird und ein Alarm ausgelöst wird, wenn der für einen Sektor festgestellte Wert ausserhalb einer vorgegebenen Grenze wandert.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest für einen Teilbereich der Spinnerei eine Zentrale vorgesehen ist, die Signale erhält, welche die Zustände von Spinnstellen darstellen und die Zentrale anhand dieser Signale imstande ist, den Nutzeffekt bzw. die Qualität des Produktes sektorenweise innerhalb der Spinnerei zu überwachen und einen Alarm auszulösen, wenn der für einen Sektor festgestellte Wert ausserhalb einer vorgegebenen Grenze wandert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Alarm als Bedienungshinweis gestaltet ist, den betroffenen Sektor abzustellen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, derart gestaltet, dass eine Fernsteuerung der überwachten Sektoren von der Systemzentrale aus möglich ist, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem vorgegebenen Wert des Nutzeffektes bzw. der Qualität ein Signal zum Abstellen des betroffenen Sektors gesendet wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrale die angelieferten Daten nach «Bildern» untersuchen kann, d.h. nach vorbestimmten Kombinationen von Spinnstellenzuständen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich mit Standardbildern durchgeführt wird, die für bestimmte Absturzursachen typisch sind, und die mögliche(n) Absturzursache(n) angezeigt werden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutzeffekt gemäss der nachfolgenden Formel definiert ist:

$$\eta = \frac{\text{Spindelproduktionszeit}}{\text{Spindelgesamtzeit}} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n \cdot T} = \frac{\sum_{x=1}^n t_x}{n \cdot T}$$

wo η der Nutzeffekt ist,

$t_1 \dots t_n$ die produktiven Zeiten der einzelnen Spindeln 1 bis n sind, n die Anzahl Spindeln ist und T eine vorbestimmte Periode darstellt, worin ein gemittelter Wert für den Nutzeffekt abzuschätzen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Qualität anhand mindestens einer der nachfolgenden Eigenschaften beurteilt wird:

- Anzahl Reinigungsschnitte
- Classimatfehler
- Garnfeinheit
- Anzahl Fremdfasern
- Fadenbruchzahl
- Garnfestigkeit
- Ungleichmässigkeit
- IPI Werte

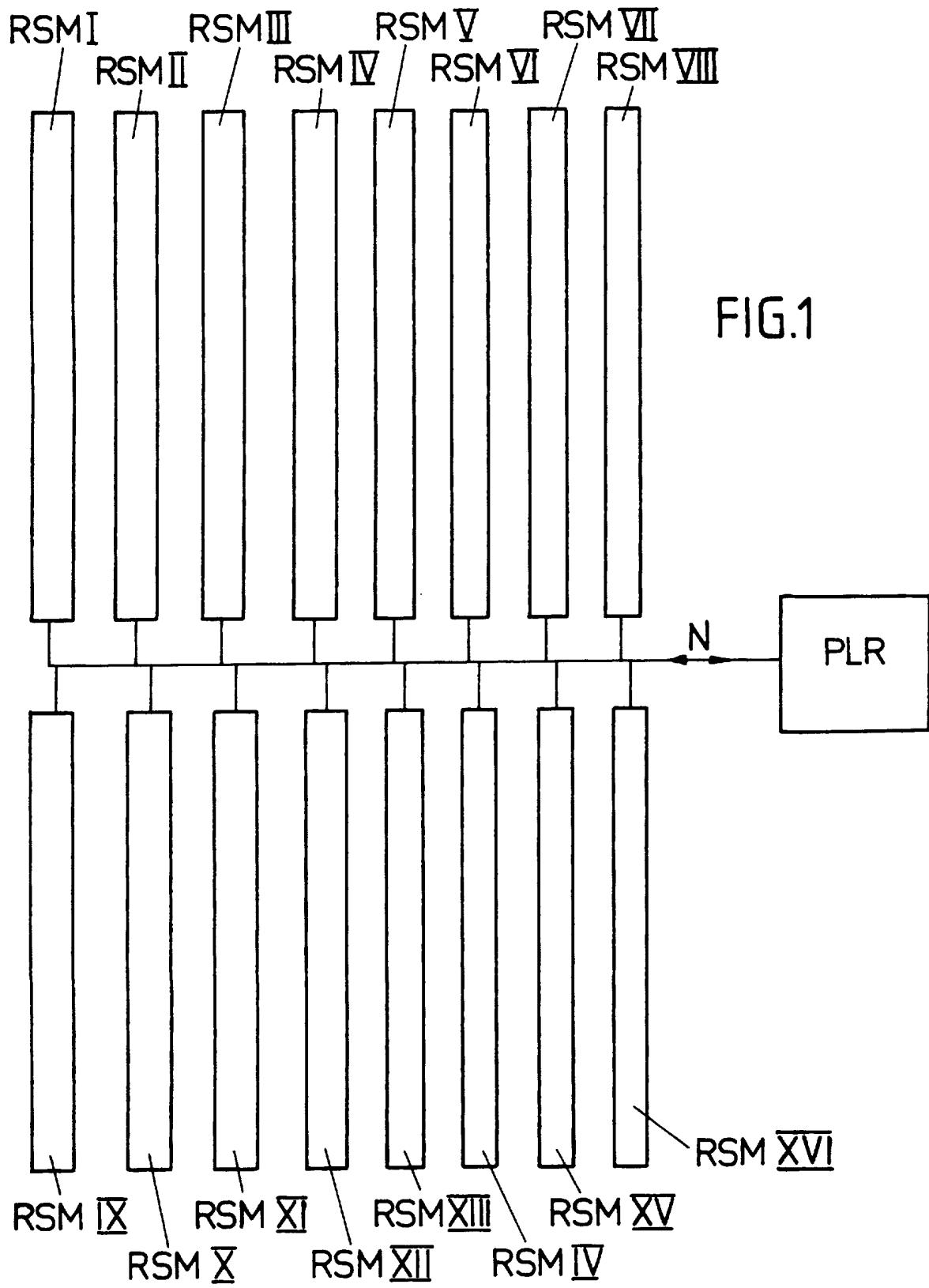


FIG.2

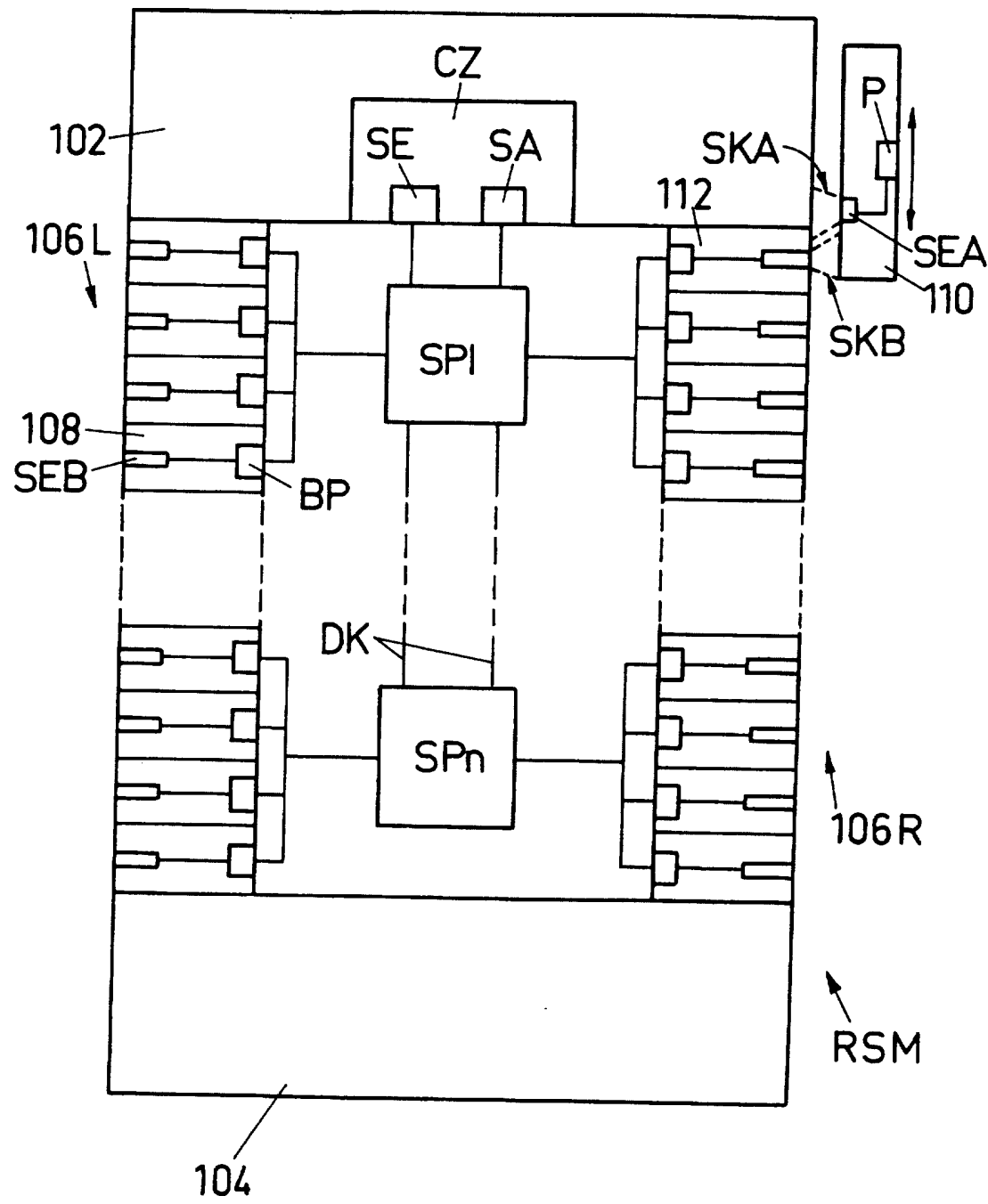


FIG.3

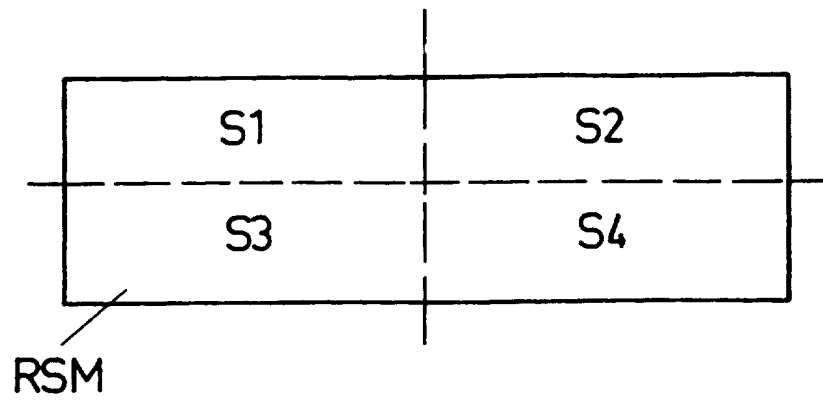
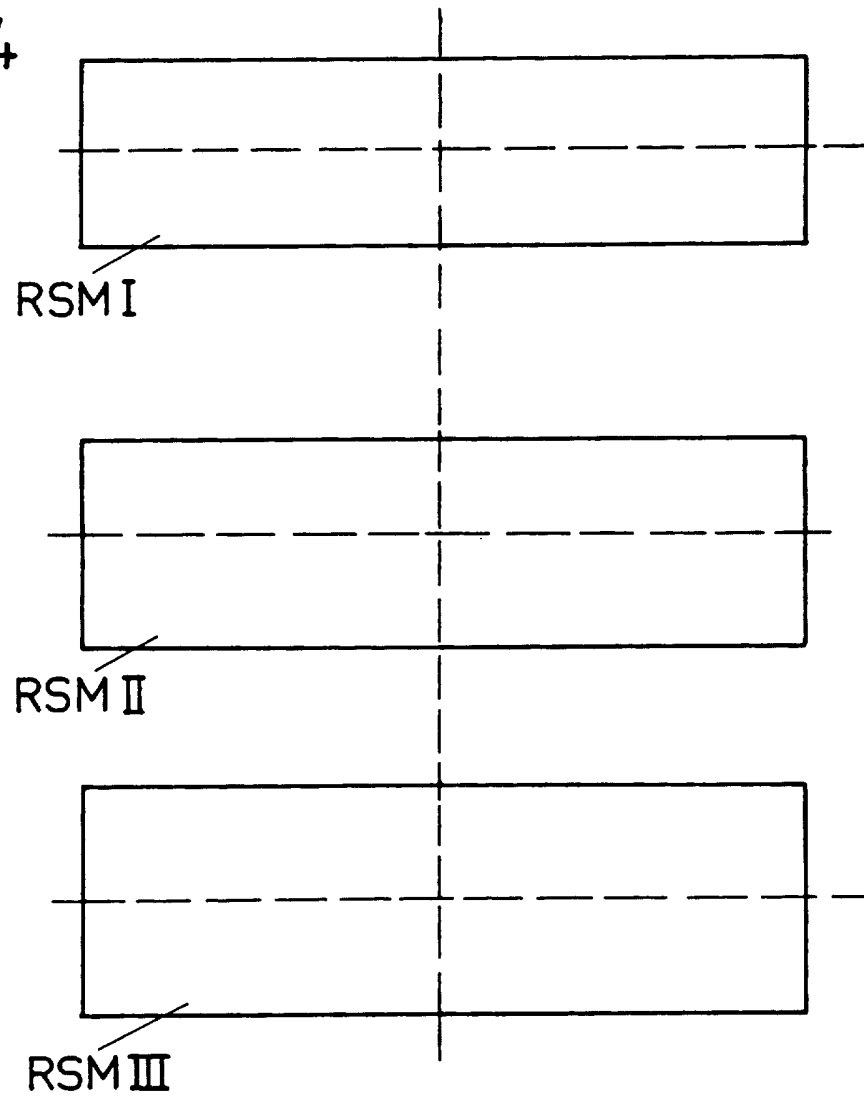
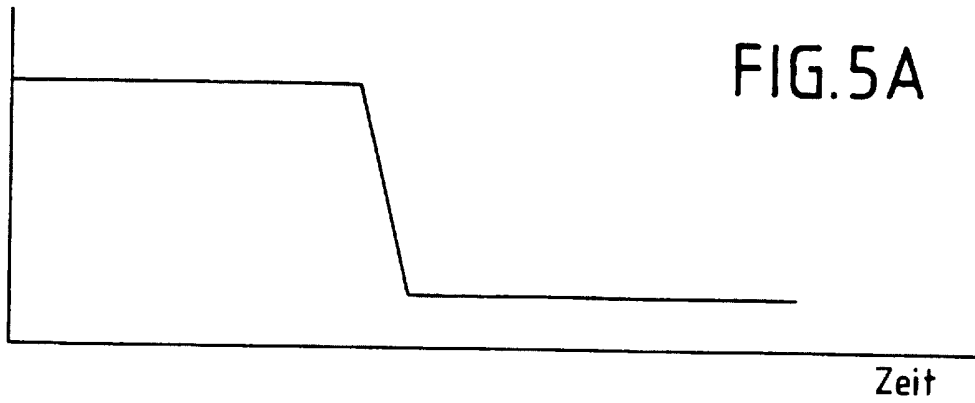


FIG.4



Nutzeffekt (bzw. Qualität) - Sektor 4



Nutzeffekt (bzw. Qualität) - Sektor 4

