



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.05.91 Patentblatt 91/19

⑤① Int. Cl.⁵ : **D01H 13/14, D01H 15/00,**
B65H 54/26

②① Anmeldenummer : **88114417.4**

②② Anmeldetag : **03.09.88**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Behebung von Störungen an Arbeitsstellen einer Textilmaschine.**

③⑩ Priorität : **24.09.87 CH 3724/87**

⑦③ Patentinhaber : **MASCHINENFABRIK RIETER**
AG
Postfach 290
CH-8406 Winterthur (CH)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
29.03.89 Patentblatt 89/13

⑦② Erfinder : **Meyer, Urs**
Hohfurrstrasse 1
CH-8172 Niederglatt/ZH (CH)
Erfinder : **Hüppi, Stefan**
Oberbürglen
CH-6340 Baar (CH)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.05.91 Patentblatt 91/19

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE ES FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 460 375
DE-A- 2 736 849
DE-A- 3 039 932
FR-A- 2 396 107

EP 0 308 711 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruches 8.

Es sind Roboter bekannt, die jede Spinnstelle abtasten und bei Bedarf eine Störung beheben. Die Zeit für das Abtasten vieler richtig funktionierender Spinnstellen geht zu Lasten der eigentlichen Bearbeitungsarbeit. Es sind ebenfalls Roboter bekannt, die auf eine diesbezügliche Störmeldung der Spinnstelle gezielt auf die nächste Störstelle hinfahren. Hier kann es vorkommen, dass zwei benachbarte Spinnstellen nacheinander fortwährend eine Störung melden, sodass der Roboter zwischen diesen beiden hin- und herpendelt, wodurch seine Kapazität für andere bedienungsbedürftige Spinnstellen erschöpft ist.

Sobald zwei Roboter auf der gleichen Schiene bzw. Fahrbahn zur Anwendung kommen, gibt es Koordinationsprobleme zu bewältigen, damit die Roboter sich nicht gegenseitig behindern und damit ihre Arbeitskapazität nicht ungleich verteilt wird. So sind Vorschläge bekannt geworden, die Fahrtrichtung zweier Roboter beim Zusammentreffen umzukehren (DE-A-27 36 849) oder durch Anhalten eines Roboters den gegenseitigen Abstand einzuhalten (DE-A-30 39 932) oder durch Funktionsabbruch des eingeholten Roboters einen Abstand zwischen den beiden Robotern zu schaffen (FR-A-2 396 107). Wenn drei oder mehr Roboter zum Einsatz kommen, verschärfen sich die Koordinationsprobleme, da vermieden werden sollte, dass Roboter von ihren Nachbarn eingeschlossen werden. Bei Robotern mit unterschiedlichen Aufgabenbereichen auf einer Schiene muss die richtige Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten sichergestellt werden, was einen zusätzlichen Steuerungsaufwand nach sich zieht. Zum Ausgleich der unterschiedlichen Arbeitszeiten müssen beispielsweise die Fahrgeschwindigkeiten der gattungsverschiedenen Roboter ebenfalls unterschiedlich sein, wozu aufwendige Massnahmen notwendig sind.

Vermeehrt setzt sich die Einsicht durch, statt einer starren Zuordnung eines oder mehrerer Roboter zu einer einzigen Textilmaschine, flexiblere Systeme anzuwenden, demgemäss eine Anzahl von Robotern mehrere Textilmaschinen bedient, sodass freie Kapazität eines Roboters an einer Textilmaschine bei einer anderen Textilmaschine ausgenützt werden kann. Das Prinzip eines solchen Systems ist bereits durch die DE-A-2460375 bekannt geworden. Ein Schienennetz erstreckt sich um zwei Reihen von Textilmaschinen, derart, dass sich ständig mehrere Roboter auf einer geschlossenen Bereitschaftsfahrbahn zwischen den zwei Textilmaschinen-Reihen bewegen, von welcher die Roboter bei Störungen über Weichen auf kreisförmige oder schleifenförmige Arbeitsfahr-

bahnen entlang der Spinnstellen der Textilmaschine gelenkt werden. Jede Spinnstelle hat einen Fadenwächter, der bei einer Störung ein entsprechendes Signal über einen der Textilmaschine zugeordneten Sammelsignalgeber einer Zentralsteuereinheit zuleitet. Diese Zentralsteuereinheit öffnet die entsprechende Weiche im Schienennetz und dirigiert einen Roboter auf die Arbeitsfahrbahn der eine Störung meldenden Textilmaschine. Hier angelangt; überprüft der Roboter schrittweise alle Spinnstellen. Gleichzeitig wird die Arbeitsfahrbahn für weitere Roboter gesperrt, um Zusammenstösse zu vermeiden. Bei dieser Anordnung ist es aber möglich, dass der Roboter zuviel Zeit verliert mit seiner Überprüfungsarbeit und lediglich wegen einer bedienungsbedürftigen Spinnstelle längere Zeit für notwendige Arbeiten an anderen Textilmaschinen nicht zur Verfügung steht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile zu eliminieren und ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, wobei auf wirtschaftliche Art mit einfachen Mitteln bzw. Massnahmen die Arbeitskapazitäten der eingesetzten Roboter voll zur Geltung gebracht werden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8.

Dadurch, dass die Roboter zu ihren zugeordneten Teilabschnitten dirigiert werden, bleiben sie automatisch räumlich getrennt, sodass keine aufwendigen Massnahmen zum Schutz vor möglichen Kollisionen getroffen werden müssen. Dadurch, dass jedem Roboter eine gleiche Anzahl von Störungen zugeteilt wird, ist sichergestellt, dass alle Roboter ständig in nützlichem Einsatz stehen. Weil die Roboter gezielt auf Störungen dirigiert werden, wird Zeit für Überwachungs- bzw. Kontrollarbeiten eingespart. Bei Bedarf können zusätzliche Roboter zugeschaltet werden. Es ist nunmehr eine optimale Störbehebung einer ganzen Anlage von Textilmaschinen mit der geringsten Anzahl von Robotern möglich. Durch Neuaufteilungen werden die Teilabschnitte also dem örtlich wechselnden Bedarf an Aktionen angepasst.

Durch das erfindungsgemässe Merkmal des Anspruches 2 wird die Neuaufteilung der Teilabschnitte nicht ständig geändert, sodass die Fahrbewegungen zum Wechsel des Abschnittes eingeschränkt werden. Durch das erfindungsgemässe Merkmal des Anspruches 3 wird die Einhaltung der gegenseitigen Abstände zusätzlich sichergestellt, was besonders dann zum Tragen kommt, wenn Störungen nahe der gemeinsamen Enden der Teilabschnitte zu beheben sind. Das erfindungsgemässe Merkmal des Anspruches 4, demgemäss die Roboter nach ihren Behebungsarbeiten solange angehalten werden, bis wieder eine im zugeordneten Teilabschnitt der Bewegungsbahn übermittelte Störung zu beheben ist, stellt sicher, dass die

Bereitschafts-Stellungen der Roboter auch nach ausgeführten Arbeiten zweckmässig gestaffelt sind bzw. auseinander liegen. Der zusätzliche Vorteil besteht auch darin, dass die Roboter annähernd gleichmässig über die Gesamtlänge der Bewegungsbahn bzw. Fahrbahn verteilt sind, sodass Anfahrtszeiten zu neuen Einsatzgebieten bzw. Teilabschnitten kurz bleiben. Nach dem Merkmal des Anspruches 5 ist es vorteilhaft, wenn die Roboter gleich schnell fahren, da hierdurch Gleichartigkeit bzw. Uniformität der Antriebe der Roboter gewahrt bleibt, was dem kostermässigen Aufwand zugute kommt. Vorteilhaft ist das Merkmal des Anspruches 6, da dadurch eine Überlastung der Roboter-Kapazität und damit ein Einbruch des Anlagen-Nutzeffekts vermieden wird. Die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 bewirkt, dass Dauerstörungen nicht mehr von Robotern bedient werden, was eine Entlastung der Roboterkapazität bedeutet. Die Ursache einer Dauerstörung sollte zweckmässigerweise von einer Überwachungsperson untersucht werden. Die vorteilhaften Ausgestaltungen der Vorrichtung gehen aus den Ansprüchen 9 bis 11 hervor. Vorteilhaft deshalb, weil bei einer Fahrbahn ohne Weichen auf kostenspielige Verriegelungen zum Kollisionsschutz verzichtet werden kann. Kostengünstig wirkt sich auch die Ausbildung der Roboter für eine einzige Fahrtrichtung aus. Die Erfindung wird nunmehr anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 : ein erfindungsgemässes Schaltbild,

Fig. 2 : ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung mit Robotern auf einem Abstellgleis,

Fig. 3a und 3b : ein zweites Ausführungsbeispiel nach der Erfindung, das die Positionen der Roboter vor und nach einem Zeitintervall veranschaulicht,

Fig. 4 und 5 : Beispiele einer linienförmigen Fahrbahn mit Enden,

Fig. 6 : ein drittes Ausführungsbeispiel nach der Erfindung auf einer endlosen Fahrbahn, und

Fig. 7 : ein Beispiel einer linienförmigen Fahrbahn ohne Enden.

Die allgemeinen, steuerungstechnischen Zusammenhänge gehen aus der Fig. 1 hervor. Parallel entlang einer oder mehrerer, generell durch eine Linie 1 repräsentierter Ringspinntextilmaschinen, deren Arbeits- bzw. Spinnstellen S1, S2, S3 usw. durch Punkte auf der Linie 1 gekennzeichnet sind, sind beispielsweise drei Roboter R1, R2, R3 mit einer linken F1 und einer rechten Fahrtrichtung F2 auf einer generell mit einer Linie 2 bezeichneten Bewegungs- bzw. Fahrbahn verfahrbar. Die Roboter sind alle identisch und von der Multifunktionsgattung, d.h. dass jeder Roboter alle vorgesehenen Arbeitsgänge wie Fadensetzen, Lunteneinlegen, Wickelbeseitigen usw. ausführen kann ; sie können sich auf Bodenschienen, über an der Textilmaschine befestigten Tragschienen oder sich mit automatischer Lenkung auf dem Boden

bewegen. Jeder Spinnstelle S1, S2, S3 usw. ist ein ortsfester, störungsübermittlungsfähiger Fadenwächter bzw. Fadensensor zugeordnet, der zeichnerisch im Punkt der Spinnstelle S1, S2, S3 usw. integriert ist. Alle Spinnstellen S1, S2, S3 usw. stehen über eine Meldeleitung 7 mit einer Zentralsteuereinheit oder Computer ZE als auch mit einem Zähler ZS für die bedienungsbedürftigen Spinnstellen bzw. Störstellen in Verbindung. Alle Roboter R1, R2, R3 sind durch eine Meldeleitung 8 sowohl mit der Zentralsteuereinheit ZE als auch mit einem Zähler ZR für die aktiv eingesetzten bzw. zur Verfügung stehenden Roboter verbunden. Im Zähler ZS werden die mittels elektrischer Signale über die Meldeleitung 7 übermittelten Störungen zahlenmässig erfasst. Die zahlenmässige Erfassung der eingesetzten Roboter erfolgt im Zähler ZR. Die entsprechenden Signale der Zähler ZS und ZR werden über Meldeleitungen 9 und 10 einem Divisionsmodul S/R zugeleitet, in welchem die Division zwischen der Anzahl der Störstellen und der Anzahl der zur Verfügung stehenden Roboter erfolgt, wodurch die Anzahl der Störstellen pro Roboter bestimmt wird. Vom Divisionsmodul S/R geht das entsprechende Signal über eine Meldeleitung 11 an die Zentralsteuereinheit ZE. In der Zentralsteuereinheit ZE werden alle diese Signale nach Position und Zahl erfasst und ausgewertet und werden Teilbereiche bzw. Teilabschnitte A, B, C (Fig. 2) der Fahrbahn 2 derart ermittelt, dass sich in jedem Teilabschnitt die gleiche Anzahl der Störstellen T1, T2, T3 usw. befinden, und zwar unabhängig davon, ob die Störstellen sich an einer oder an mehreren Textilmaschinen befinden. Die Zentralsteuereinheit ZE erteilt darauf Befehlsignale über eine Steuer- bzw. Befehlsleitung 12 an jeden der Roboter R1, R2, R3, und zwar derart, dass diese Roboter sich auf dem Weg zu ihren Teilabschnitten nicht behindern bzw. im Wege sind, d.h. dass, eine in Fig. 2 gezeigte Situation vorausgesetzt, der Roboter R3 in Fig. 2 zuerst den Fahrbefehl bekommt und dem Teilabschnitt C zugewiesen wird, und dass darauf folgend der Roboter 2 zum Teilbereich B dirigiert wird, wonach der Roboter 1 zum Teilabschnitt A gesteuert wird. Da alle diese Komponenten ZS, ZR, S/R und ZE für sich betrachtet bekannte elektronische Funktionen darstellen, wird auf eine genaue Beschreibung verzichtet ; sie können je als Printplatte, als integrierte Schaltung oder als Programm-Modul für einen Mikroprozessor realisiert werden.

Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 befinden sich die Roboter R1, R2, R3 zuerst auf einem Abstellgleis oder Bahnhof 17. Diese Situation wäre bei einer Inbetriebnahme einer Anlage denkbar. Die Störstellen T1, T2 usw. sind mit einem Kreuz auf der Linie 1 angedeutet. Wie bereits beschrieben, ermittelt die Zentralsteuereinheit ZE die Teilabschnitte A, B und C, die in der Zeichnung durch eine strichpunktierte Linie 18 voneinander getrennt sind. Wie oben beschrieben,

wird zuerst der Roboter R3 in Bewegung gesetzt, dann folgt der Roboter R2, anschliessend der Roboter R1. Alle Roboter fahren in der gleichen Richtung nach rechts, und alle Roboter steuern zuerst die jeweils dem gleichen Ende des Teilabschnittes am nächsten befindliche Störung bzw. Störstelle an. Hier ist es jeweils das linke Ende jedes Teilabschnittes A, B, C. Der Roboter R3 behebt demgemäss zuerst die Störung an der Störstelle T5, wonach er sich der Störstelle T6 annimmt. Sollten keine weiteren Störungsmeldungen eintreffen, bleibt der Roboter R3 in der Position P3 stehen, das ist die Position gegenüber der behobenen Störstelle T6. Der Roboter R2 behebt in analoger Weise zuerst die Störstelle T3 und bleibt nach Behebung der Störstelle T4 in der Position P2 stehen. Der Roboter R1 behebt zuerst den Schaden an der Störstelle T1, fährt weiter und behebt den Schaden der Störstelle T2 und kommt in die Position P1 gegenüber der behobenen Störstelle T2 zum Stillstand.

In Fig. 3a ist eine andere Situation gezeichnet, wo die Roboter R1, R2, R3 willkürlich entlang der der Übersichtlichkeit wegen nicht gezeichneten Fahrbahn 2 zum Stillstand gekommen sind. Jetzt werden beispielsweise zwölf Störungen an den Stellen T7 – 18 gemeldet. Nach Ermittlung der Teilabschnitte A, B, C erhalten die Roboter den Befehl, sich der Störstelle, welche sich am nächsten zu der strichpunktierten Trenn- bzw. Grenzlinie 18 befindet, anzunehmen. Im gezeigten Fall gemäss Fig. 3a werden alle Roboter nach rechts verfahren. Möglich wäre aber auch eine gemeinsame Fahrtrichtung für alle Roboter nach links. Die geeignete Fahrtrichtung wird von der Zentralsteuereinheit ZE bestimmt und hängt vom zurückzulegenden Weg der Roboter ab. Nach einem vorbestimmten Zeitintervall wird die Zentralsteuereinheit ZE die Teilabschnitte A, B, C wieder neu bestimmen. Bis zu dieser Neubestimmung der Teilabschnitte erledigt der Roboter R1 nacheinander die Störstellen T10 und T9 und befindet sich gerade in der Nähe der Störstelle T8. Der Roboter R2 behebt die Störung an den Störstellen T14 und T13 und bewegt sich auf die Störstelle T12 zu. Der Roboter R3 erledigt die Störungen an den Störstellen T18 und T17. Zum Zeitpunkt der Neubestimmung der Teilabschnitte befinden sich die Roboter also in der Position gemäss Fig. 3b. Während dieses Zeitintervalls sind der Zentralsteuereinheit ZE sechs neue Störstellen T19 bis T24, die mit einem umkreisten Kreuz gekennzeichnet sind, ermittelt worden. Die neue Einteilung der Teilabschnitte A.1, B.1, C.1 ist derart, dass jeder neue Teilabschnitt wieder die gleiche Anzahl der Störstellen bzw. Störungen enthält. Die Roboter R1, R2, R3 erhalten nunmehr den Befehl, gesamthaft nach links zu fahren und unter Umgehung der Störstellen T19 – 21 bzw. T11, 12 bzw. T15, 16 diejenige Störstelle anzusteuern, die dem Ende des jeweiligen Teilabschnittes am nächsten ist. Im gezeigten Fall

gemäss Fig. 3b sind das die Störstellen T7 bzw. T8 bzw. T23. Auch hier wäre ein Ansteuern der Störstellen T21 bzw. T22 bzw. T24 möglich. Dadurch, dass die Roboter alle die gleiche Fahrgeschwindigkeit haben und ebenfalls die gleiche Anzahl der Störstellen zu beheben haben, ist eine Kollision mit anderen Robotern ausgeschlossen. Sollte es sich herausstellen, dass die im Einsatz stehenden Roboter R1, R2, R3 ungenügend sind, um die Störungen innerhalb nützlicher Frist zu beheben, können neue Roboter vom Abstellgleis 17 in das System aufgenommen bzw. zugeschaltet werden. Die Störungen jeder Spinnstelle werden von der Zentralsteuereinheit ZE zahlenmässig erfasst, und sollte es sich herausstellen, dass die Störanhäufung innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne bzw. Zeitperiode einen bestimmten Wert überschreitet, wird diese Spinnstelle von den Robotern nicht mehr bedient, und die Zentralsteuereinheit ZE zeigt lediglich die betreffende Spinnstelle auf dem Steuerpult an, worauf eine Überwachungsperson die betreffende Störstelle in Augenschein nehmen kann.

Fig. 4 zeigt eine linienförmige Fahrbahn 2a, die eine Textilmaschine 1a U-förmig umfasst. Fig. 5 zeigt eine andere Ausführung einer linienförmigen Fahrbahn, die an beiden Seiten der Textilmaschinen 1b und 1c sich erstreckt. Beide Fahrbahnen 2a und 2b weisen keine Abzweigungen auf und haben je zwei Enden 20 und 21. Am Ende 20 ist das Abstellgleis 17 angeschlossen.

Fig. 6 zeigt Störstellen auf der Linie 1, die, wie eingangs erwähnt, eine oder mehrere Textilmaschinen repräsentiert, wobei die Roboter R1, R2, R3 auf einer endlosen, linienförmigen, in sich geschlossenen, aber wegen der Übersichtlichkeit nicht gezeichneten Fahrbahn 2 nur in eine Richtung verfahrbar ausgebildet sind. In diesem Fall steuern die Roboter zuerst diejenigen Störstellen an, denen die Roboter in Fahrtrichtung gerade nach der strichpunktierten Grenzlinie 18 begegnen. Angenommen, dass die Zentralsteuereinheit ZE bei der gezeigten Position der Roboter die von den strichpunktierten Grenzlinien 18 unterteilten Teilabschnitte A, B, C wie gezeichnet bestimmt, wobei der Roboter R1 dem Teilabschnitt A, der Roboter R2 dem Teilabschnitt B und der Roboter R3 dem Teilabschnitt C zugeordnet wird, bewegen sich die Roboter gesamthaft in eine rechtsläufige, durch die gestrichelten Linien angedeutete Fahrtrichtung im Uhrzeigersinn. Der Roboter R1 wird demgemäss zuerst die Störstelle T25 bedienen, das ist die Störstelle, welche dem linken Ende des Teilabschnittes A am nächsten liegt, und zwar unter Umgehung der Störstelle T33, welche in Fahrtrichtung vor dem Roboter R1 liegt. Gemäss dem gleichen Befehl der Zentralsteuereinheit ZE wird der Roboter R2 zuerst die Störstelle T28 und der Roboter R3 zuerst die Störstelle T31 ansteuern. Nach Beendigung der Bedien- bzw. Behebungsarbeiten werden, unter der

Annahme, dass keine neuen Störstellen gemeldet werden, der Roboter R1 sich gegenüber der Störstelle T27, der Roboter R2 gegenüber der Störstelle T30 und der Roboter R3 gegenüber der Störstelle T33 befinden. Es ist klar erkennbar, dass der gegenseitige Abstand der Roboter sowohl in der in Fig. 6 gezeichneten Anfangsposition als auch in der Endposition nach Behebung der Störstellen T27, T30, T33 im wesentlichen erhalten bleibt.

Fig. 7 zeigt eine vorteilhafte, endlose, linienförmige Fahrbahn 2c, die sich um parallel zueinander ausgerichtete Textilmaschinen 1d-i herumschlingelt, derart, dass sich keine grösseren Fahrbahnbereiche ausser Reichweite der Spinnstellen ergeben. Möglich ist ebenfalls eine endlose, linienförmige Fahrbahn, die schleifenförmig sternförmig angeordnete Textilmaschinen umfasst. Die Fahrbahnanordnung 2c weist keine Abzweigungen, Knotenpunkte oder Weichen auf, mit der einzigen Ausnahme eines für die Heranführung von Reserverobotern notwendigen Abstellgleises 17.

Die vorliegende Erfindung kann bei allen geeigneten Textilmaschinen zu Anwendung kommen, ist aber bei Ringspinnmaschinen besonders vorteilhaft.

Ansprüche

1. Verfahren zur Behebung von Störungen an störungsübermittlungsfähigen Arbeitsstellen wenigstens einer Textilmaschine unter Zuhilfenahme von mindestens zwei zentral gesteuerten, auf einer längs der Textilmaschine befindlichen Bewegungsbahn verfahrbaren Robotern, bei dem sowohl die Störungen als auch die Roboter positions- und zahlenmässig erfasst werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Störungen zahlenmässig gleichmässig auf die Roboter aufgeteilt,

den Robotern je ein Teilabschnitt der Bewegungsbahn zugeordnet,

die Roboter daraufhin zu ihren zugeordneten Teilabschnitten dirigiert und

die Störungen jedes Teilabschnittes nur von dem jeweils zugeordneten Roboter behoben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassung der Störungen und der Roboter nach einem vorbestimmten Zeitintervall wiederholt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Roboter auf dem Weg zu ihren Teilabschnitten in die gleiche Richtung verfahren und dass jeweils zuerst die dem gleichen Ende des Teilabschnittes am nächsten befindlichen Störungen behoben werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Roboter nach ihren Behebungsarbeiten angehalten werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Roboter gleich schnell verfahren werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer vorbestimmten Anzahl der Störungen ein zusätzlicher Roboter zugeschaltet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Störungen jeder Arbeitsstelle zahlenmässig einzeln erfasst und dass Störungen einer jeden Arbeitsstelle bei Störanhäufung innerhalb einer vorbestimmten Zeitperiode zwar angezeigt, aber nicht mehr von den Robotern behoben werden.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 an wenigstens einer Mehrzahl von Arbeitsstellen aufweisenden Textilmaschine mit mindestens zwei auf einer Fahrbahn längs der Textilmaschine verfahrbaren und von einer Zentralsteuer-einheit steuerbaren Robotern, wobei jeder Arbeitsstelle zugeordnete, ortsfeste Fadenwächter Störstellen an die Zentralsteuer-einheit übermitteln, dadurch gekennzeichnet, dass alle Arbeitsstellen (S1, S2, S3) über eine Meldeleitung (7) mit einem Zähler (ZS) der Störstellen (T1, T2, T3) als auch mit der Zentralsteuer-einheit (ZE) verbunden sind,

dass alle Roboter (R1, R2, R3) über eine Meldeleitung (8) mit einem Zähler (ZR) der eingesetzten Roboter als auch mit der Zentralsteuer-einheit verbunden sind,

dass ein Divisionsmodul (S/R) vorgesehen ist, um über eine Meldeleitung (11) eine der zahlenmässigen Division zwischen den Störstellen und den Robotern entsprechende Meldung der Zentralsteuer-einheit zu übermitteln, und

dass die Zentralsteuer-einheit vorgesehen ist, die Störstellen und die eingesetzten Roboter zahlen- und positionsmässig zu erfassen und auszuwerten, um die Teilabschnitte (A, B, C) der Fahrbahn (2) für jeden Roboter zu ermitteln und um die Roboter über eine Steuerleitung (12) an ihre Teilabschnitte zu dirigieren.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn (2a, 2b) linienförmig ohne Abzweigungen ausgebildet und mit zwei Enden (20, 21) versehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbahn (2c) endlos linienförmig ohne Abzweigungen ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Roboter nur in eine Richtung verfahrbar ausgebildet sind.

Claims

1. A method of clearing faults at fault-reporting work stations of at least one textile machine with the assistance of at least two centrally controlled robots movable along a track alongside the machine, both faults and robots being determined by position and

numerically, characterised in that :

the faults are uniformly distributed to the robots numerically ;

a sub-section of the track is allotted to each robot; the robots are then directed to their associated sub-sections, and

the faults of each sub-section are cleared solely by the robot allotted to such sub-section.

2. A method according to claim 1, characterised in that the determination of faults and robots is repeated after a predetermined time interval.

3. A method according to claim 1, characterised in that the robots move in the same direction or their way to their sub-sections and the faults nearest the same end of the sub-section are cleared first.

4. A method according to claim 1, characterised in that the robots are stopped after completing their fault clearance work.

5. A method according to claim 1, characterised in that the robots all move at the same speed.

6. A method according to claim 1, characterised in that an additional robot is brought into operation at a predetermined number of faults.

7. A method according to claim 1, characterised in that faults at each work station are detected individually in numerical form but in the event of an accumulation of faults within a predetermined period of time faults at any work station are indicated but are not cleared by the robots.

8. An apparatus for performing the method according to claim 1 on at least one textile machine having a number of work stations, the apparatus comprising at least two robots movable or a track along the textile machine and controllable by a central control unit, stationary yarn monitors associated with each work station reporting faulty stations to the central control unit, characterised in that all the work stations (S1, S2, S3) communicate by way of a reporting line (7) with a counter (ZS) of the faulty stations (T1, T2, T3) and with the central control unit (ZE) ;

all the robots (R1, R2, R3) communicate by way of a reporting line (8) with a counter (ZR) of the in-use robots and with the central control unit ;

a division module (S/R) is provided to transmit via a reporting line (11) to the central control unit a report corresponding to the numerical division between the faulty stations and the robots, and

the central control unit is adapted to detect and evaluate the faulty stations and the in-use robots numerically and by position in order to determine the sub-sections (A, B, C) of the track (2) for each robot and to direct the robots to their sub-sections by way of a control line (12).

9. An apparatus according to claim 8, characterised in that the track (2a, 2b) is linear and without branches and has two ends (20, 21).

10. An apparatus according to claim 8, characterised in that the track (2c) is an endless linear track

without branches.

11. An apparatus according to claim 10, characterised in that the robots are movable in just one direction.

Revendications

1. Procédé pour l'élimination de perturbations, dans des postes de travail capables de transmettre les perturbations d'au moins une machine textile, avec l'assistance d'au moins deux robots commandés d'une manière centrale, et se déplaçant le long d'un parcours de mouvement situé sur la longueur de la machine textile, dans lequel les perturbations ainsi que les robots sont recueillis en ce qui concerne la position et le nombre, caractérisé par le fait que

- les perturbations sont distribuées uniformément aux robots d'une manière numérique,
- un tronçon de parcours de mouvement est attribué à chacun des robots,
- les robots sont alors dirigés vers les tronçons qui leurs sont attribués, et
- les perturbations de chaque tronçon ne sont éliminées que par le robot attribué à ce tronçon.

2. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que la détermination des perturbations et des robots se répète après un intervalle de temps prédéterminé.

3. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que les robots se déplacent dans la même direction lorsqu'ils vont vers leurs tronçons, et que les perturbations se trouvant au plus près de la même extrémité du tronçon sont éliminées en premier.

4. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que les robots sont arrêtés après avoir accompli leurs travaux d'élimination.

5. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que les robots se meuvent tous à la même vitesse.

6. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait qu'un robot supplémentaire est mis en opération lorsqu'un nombre prédéterminé de perturbations est atteint.

7. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que les perturbations de chaque poste de travail sont détectées individuellement d'une manière numérique et que, lorsque les perturbations d'un poste de travail se répètent trop souvent dans une période de temps prédéterminée, celles-ci sont indiquées, mais ne sont plus éliminées par les robots.

8. Dispositif pour réaliser le procédé selon revendication 1, sur au moins une machine textile comprenant une pluralité de postes de travail avec au moins deux robots mobiles sur un parcours de mouvement situé sur la longueur de la machine textile et commandables depuis une unité centrale de commande, des casses-fils fixes et adjoints à chacun des postes de

travail signalant les lieux en perturbation à l'unité centrale de commande,

caractérisé par le fait que tous les postes de travail (S1, S2, S3) sont reliés par une conduite de transmission (7) avec un compteur (ZS) des lieux en perturbation (T1, T2, T3), ainsi qu'avec l'unité centrale de commande (ZE), 5

que tous les robots (R1, R2, R3) sont reliés par une conduite de transmission (8) avec un compteur (ZR) des robots mis en service, ainsi qu'avec l'unité centrale de commande, 10

qu'un module de division (S/R) est prévu pour transmettre à l'aide d'une conduite de transmission (11) vers l'unité centrale de commande une annonce correspondant à la division numérique entre les lieux en perturbation et les robots, et 15

que l'unité centrale de commande est adaptée pour détecter et évaluer les lieux en perturbation et les robots mis en service d'une manière numérique et en positionnement de manière à déterminer les tronçons (A, B, C) du parcours de mouvement (2) pour chaque robot et afin de diriger les robots vers leur tronçon à l'aide d'une conduite de commande (12). 20

9. Dispositif selon revendication 8, caractérisé par le fait que le parcours de mouvement (2a, 2b) est de forme linéaire, sans embranchements, et est prévu avec deux extrémités (20, 21). 25

10. Dispositif selon revendication 8, caractérisé par le fait que le parcours de mouvement (2c) est de forme linéaire sans fin, sans embranchements. 30

11. Dispositif selon revendication 10, caractérisé par le fait que les robots sont formés pour ne se déplacer que dans une direction. 35

35

40

45

50

55

7

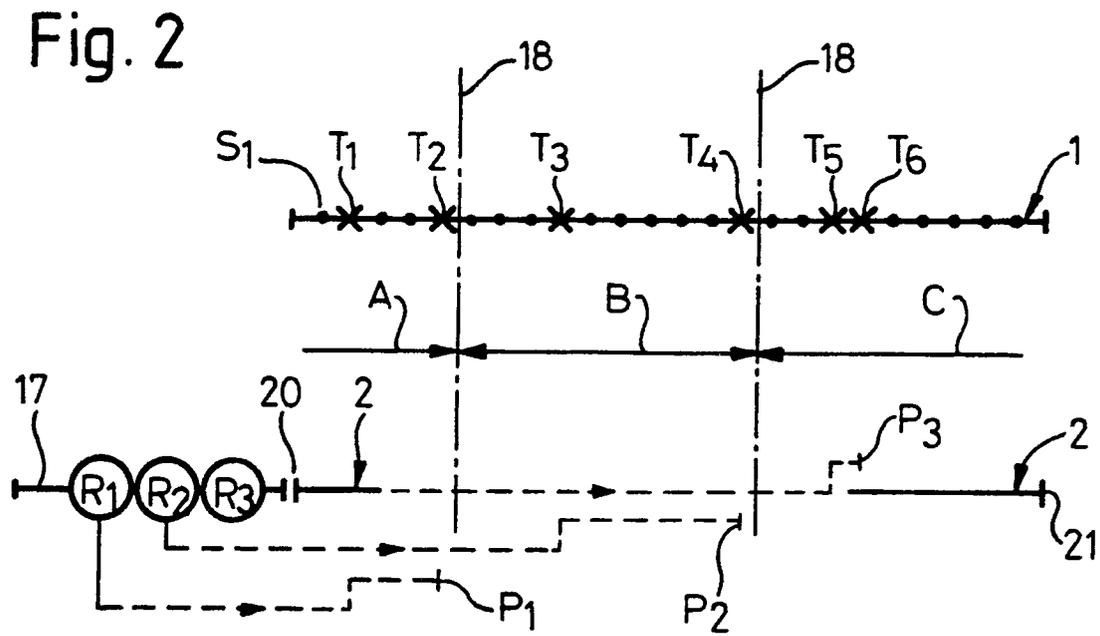
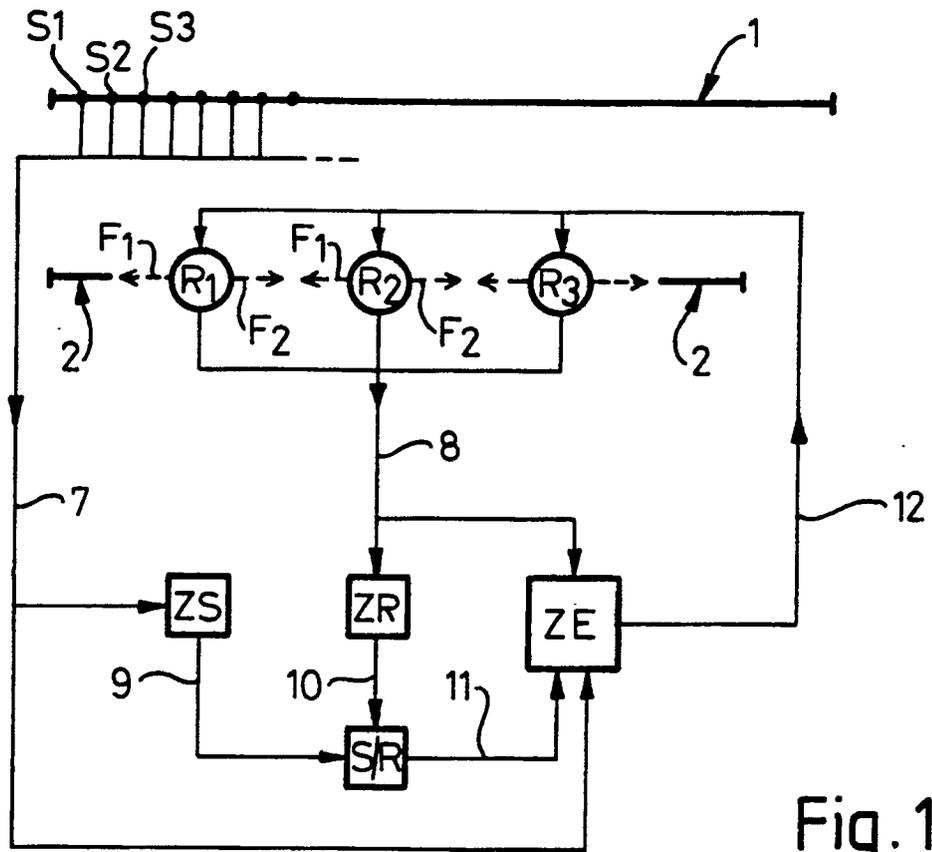


Fig. 3a

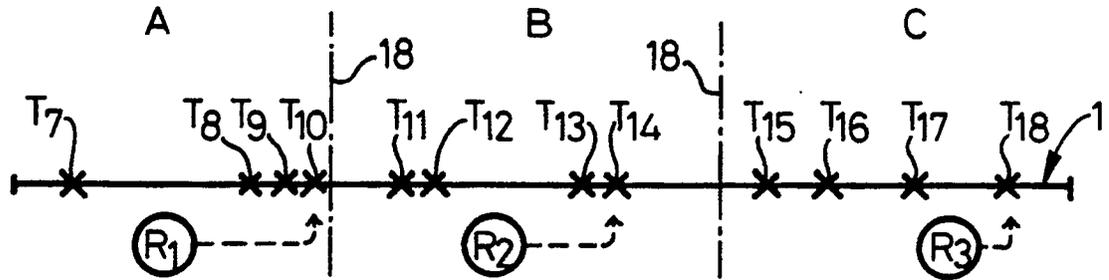


Fig. 3b

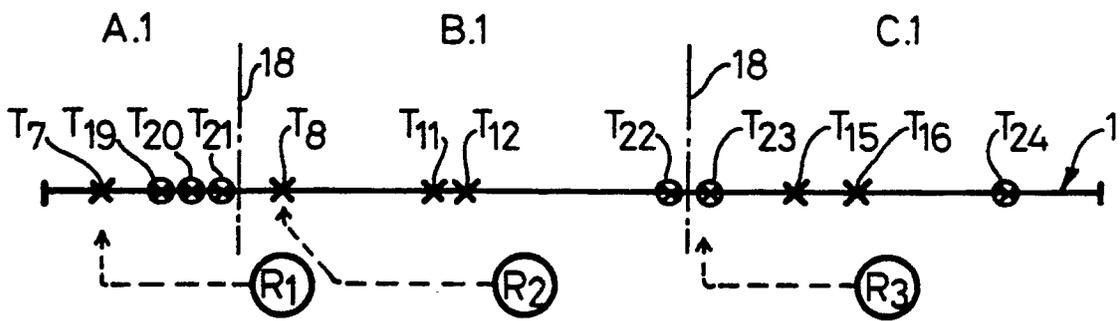


Fig. 4

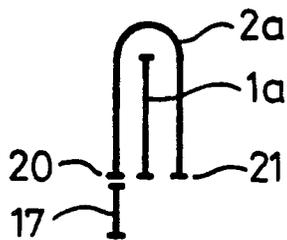


Fig. 5

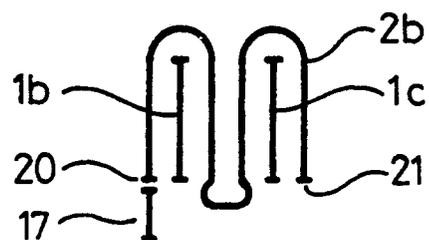


Fig. 6

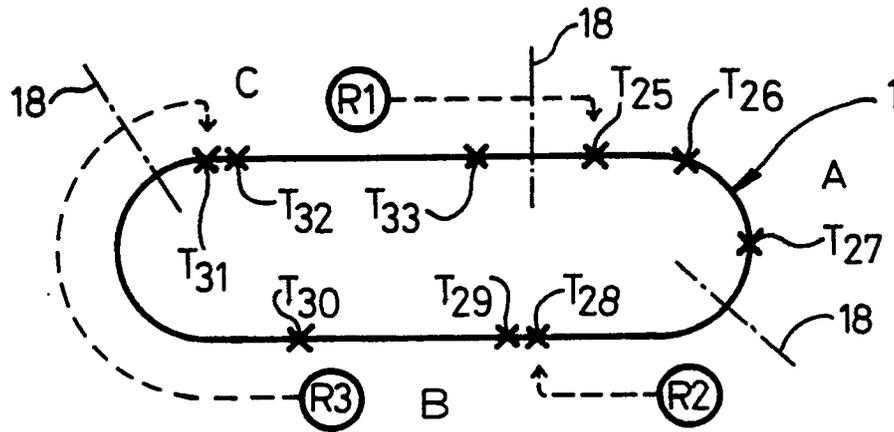


Fig. 7

