

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 426 979 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90117735.2

51 Int. Cl.⁵: **D01H 13/32**

22 Anmeldetag: 14.09.90

30 Priorität: 10.11.89 DE 3937439

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.91 Patentblatt 91/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

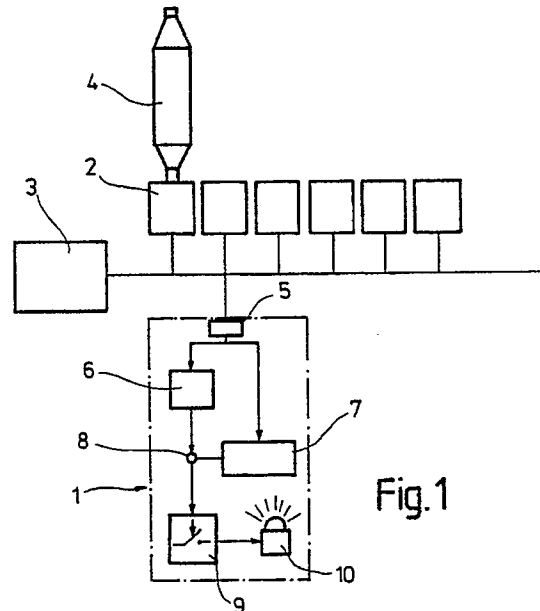
71 Anmelder: **Zinser Textilmaschinen GmbH**
Hans-Zinser-Strasse Postfach 1480
W-7333 Ebersbach/Fils(DE)

72 Erfinder: **Reyer, Herbert, Dipl.-Ing.**
Im Hegnach 45
W-7333 Ebersbach/Fils(DE)
Erfinder: **Peter, Thomas, Dipl.-Ing.(FH)**
Rosenstrasse 36
W-7300 Esslingen(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen von Wartungsintervallen an einer Spinnereimaschine.**

57

1. Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen von Wartungsintervallen einer Spinnereimaschine.
- 2.1. Bekannt sind Betriebsstundenzähler, die einen Wartungsbedarf nach einer konstanten vorgegebenen Anzahl von Betriebsstunden anzeigen.
- 2.2. Der Wartungsbedarf wird nach den vorliegenden Betriebsbedingungen der Spinnereimaschine ermittelt.
- 2.3. Ringspinnmaschinen.



EP 0 426 979 A2

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN VON WARTUNGSINTERVALLEN AN EINER SPINNE- REIMASCHINE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen von Wartungsintervallen an einer Spinnereimaschine, die wenigstens ein Arbeitsspiele ausführendes Arbeitsorgan enthält.

Es ist notwendig, an Spinnereimaschinen in gewissen Intervallen Wartungstätigkeiten durchzuführen. Es ist bekannt, diese Intervalle anhand von Betriebsstundenzählern festzulegen, die auf eine feste Betriebsstundenzahl eingestellt werden. Bei Erreichen dieser Betriebsstundenzahl wird ein Signal abgegeben, um an die notwendig werdende Wartung zu erinnern.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch die das Bestimmen von Wartungsintervallen verbessert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Wartungsbedarf ermittelt wird, wozu für wenigstens ein Arbeitsorgan eine Anzahl von Arbeitsspielen als Grenzwert festgelegt wird, nach dessen Erreichen ein Wartungsvorgang durchgeführt werden soll, daß die Arbeitsspiele des wenigstens einen Arbeitsorgans gezählt werden, und daß nach Erreichen des Grenzwertes ein den Wartungsbedarf angegebendes Signal gesetzt wird.

Dadurch ist es möglich, den Wartungsbedarf einer Spinnereimaschine zu ermitteln und so ihren häufig sehr unterschiedlichen Betriebsgeschwindigkeiten Rechnung zu tragen. Die Betriebsgeschwindigkeiten von Spinnereimaschinen hängen stark von den jeweiligen Spinnparametern ab. So liegen beispielsweise die Spindeldrehzahlen von Baumwollringspinnmaschinen je nach Material, Feinheit, Drehung, Ringdurchmesser usw. häufig zwischen $12\,000$ und $18\,000\text{ min}^{-1}$. Bei einem Bestimmen von Wartungsintervallen durch Betriebsstundenzähler würde dies dazu führen, daß beispielsweise nach einer Betriebszeit von $1\,000$ Stunden zwischen $0,7 \times 10^9$ - bei einer Spindeldrehzahl von $12\,000\text{ min}^{-1}$ - und $1,1 \times 10^9$ - bei einer Spindeldrehzahl von $18\,000\text{ min}^{-1}$ - Spindelumdrehungen erreicht werden. Durch die Erfindung wird dagegen ein Wartungsbedarf ermittelt, der an die tatsächlichen Belastungsverhältnisse durch die Betriebsgeschwindigkeiten angepaßt ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die vorgegebene Anzahl der Arbeitsspiele des Arbeitsorgans, nach welchen ein Wartungsvorgang durchgeführt werden soll, unter Berücksichtigung der Arbeitsgeschwindigkeiten der Spinnereimaschinen und der Zeitdauer des jeweiligen Vorhandenseins einer Arbeitsgeschwindigkeit derart korrigiert wird, daß bei höherer Arbeitsgeschwindigkeit die vorgegebene Anzahl von Arbeitsspielen verringert

und bei niedriger Arbeitsgeschwindigkeit erhöht wird. Höhere Betriebsgeschwindigkeiten führen zu einer wesentlich stärkeren Belastung der Arbeitsorgane einer Spinnereimaschine. Durch die Ausgestaltung ist es möglich, hohe Betriebsgeschwindigkeiten durch eine entsprechende Korrektur so zu gewichten, daß die Verkürzung des Wartungsintervalls über das Maß einer linearen Abhängigkeit zwischen Wartungsintervall und Betriebsgeschwindigkeitsdifferenz hinausgeht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der unterschiedliche Wartungsbedarf von mehreren Arbeitsorganen und unterschiedlicher Funktionen getrennt ermittelt und getrennt signalisiert wird. Dadurch ist es möglich, verschiedene Arbeitsorgane entsprechend ihrer Belastung jeweils rechtzeitig zu warten.

In weiterer Ausgestaltung sind Mittel zum Erfassen der Anzahl durchgeführter Arbeitsspiele vorgesehen, die an eine Auswerteeinrichtung angeschlossen sind, die einen Vergleich zum Vergleichen der Anzahl durchgeführter Arbeitsspiele mit einem vorgegebenen Grenzwert von Arbeitsspielen enthält und die an einen einen Wartungsbedarf angegebenden Signalgeber angeschlossen ist.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Auswerteeinrichtung mit Mitteln zum Erfassen der Geschwindigkeit, mit der die Arbeitsspiele ablaufen und ablaufen, und mit Mitteln zum Bilden eines von diesen Geschwindigkeiten und der Zeitdauer des Vorhandenseins der jeweiligen Geschwindigkeit abhängigen Korrektursignals versehen ist, mit welchen das die Arbeitsspiele des Arbeitsorgans repräsentierende Signal oder das den vorgegebenen Grenzwert repräsentierende Signal korrigierbar ist. Dabei wird die Erkenntnis ausgenutzt, daß hohe Geschwindigkeiten sowie die Zeitdauer, über die hohe Geschwindigkeiten eingehalten werden, eine wesentlich stärkere Belastung der Arbeitsorgane hervorrufen als dies bei mittleren Geschwindigkeiten der Fall ist. Entsprechendes gilt in umgekehrtem Sinn für niedrige Geschwindigkeiten. Durch diese Ausgestaltung gehen daher hohe Geschwindigkeiten unter Berücksichtigung der Zeitdauer, in der sie liefen oder laufen, aufgrund der Korrektur mit starker Gewichtung ein. Niedrige Geschwindigkeiten werden mit entsprechend schwacher Gewichtung bei der Ermittlung des Wartungsintervalls berücksichtigt.

Als Arbeitsorgane im Sinne der Erfindung sind alle die Betriebsgeschwindigkeit einer Spinnereimaschine wiedergebenden beweglichen Elemente, beispielsweise Ringspindeln an Ringspinnmaschinen, Streckwalzen an Ringspinnmaschinen oder

Strecken, Flügel oder Spindeln an Flyern, Chan-
gierfadenführer bei OE-Spinnmaschinen, sowie
Ringbanke bei Ringspinnmaschinen usw. zu verste-
hen. Die Arbeitsspiele sind damit bei rotierenden
Elementen als Anzahl von Umdrehungen und bei
Elementen mit geradlinigen Bewegungsbahnen als
entsprechende Perioden definiert.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung
ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der
nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbei-
spielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine Ausführung der Erfindung zum
Ermitteln des Wartungsbedarfs an einer Rings-
pinnmaschine, deren Ringspindeln mit Einzelan-
triebsmotoren versehen sind,

Fig. 2. eine Blockschaltung einer ersten Ausführ-
ungsform einer Einrichtung zum Ermitteln des
Wartungsbedarfs nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine weitere Blockschaltung ähnlich Fig.
2, bei der direkt die jeweils erfaßten Ringspin-
deldrehzahlwerte zuzüglich ihrer Betriebsdauer
mit Hilfe eines Exponenten korrigiert werden.

An Spinnereimaschinen müssen zum Aufrech-
terhalten der Funktion Wartungen durchgeführt
werden. Im folgenden ist dies anhand des Beispiels
einer Ringspinnmaschine erläutert. An Ringspinn-
maschinen muß beispielsweise wiederholt Öl an
Ringspindeln und Öl von im Ölbad laufenden Ge-
trieben gewechselt werden, Lager müssen ge-
schmiert werden, die gegenseitige Justierung von
Ring und Spindel muß überprüft werden usw..
Solche Wartungsarbeiten sind Voraussetzung für
einen einwandfreien Lauf einer Ringspinnmaschine
und für eine hohe Lebensdauer der Maschinenteile.

Im nachstehenden wird erläutert, wie der War-
tungsbedarf von Ringspindeln (4) einer Ringspinn-
maschine ermittelt wird, die durch Einzelmotoren (2)
angetrieben sind. Diese Einzelmotoren (2) sind fre-
quenzgesteuert.

Ein Frequenzgenerator (3) steuert die Einzel-
motoren (2), wobei die jeweils an den Einzelmoto-
ren (2) anliegende Frequenz (f) der Drehsahl (n_{spi})
der Ringspindel (4) fest zugeordnet ist. Die von
Frequenzgenerator (3) erzeugte Frequenz (f) ist
somit ein Maß für die Spindeldrehzahl (n_{spi}) und
damit für die Arbeitsgeschwindigkeit der gesamten
Ringspinnmaschine.

Eine Ringspinnmaschine wird je nach Material
und anderen Spinnparametern mit unterschiedli-
chen Spinngeschwindigkeiten gefahren, die dann
jeweils über bestimmte Zeitdauern vorliegen. Die
Ringspindeln laufen beispielsweise für eine be-
stimmte Zeitdauer (t_1) mit einer niedrigen Spindel-
drehzahl (n_{spi1}) von $12\ 000\ \text{min}^{-1}$ während einer
Zeitdauer (t_2) mit einer mittleren Spindeldrehzahl
(n_{spi2}) von $15\ 000\ \text{min}^{-1}$ und während einer dritten
Zeitdauer (t_3) mit einer hohen Spindeldrehzahl
(n_{spi3}) von $18\ 000\ \text{min}^{-1}$. Um diesen unterschiedli-

chen Betriebsbedingungen Rechnung zu tragen,
wird ein Wartungsintervall nicht einfach über die
Betriebszeit der Maschine festgelegt. Es wird viel-
mehr der Wartungsbedarf ermittelt, wobei die Be-
triebsbedingungen während der Betriebszeit be-
rücksichtigt werden.

Die Spindeldrehzahlen (n_{spi1} , n_{spi2} , n_{spi3}) ent-
sprechen Frequenzen (f_1 , f_2 , f_3) des Frequenzgene-
rators (3). Durch das Bilden der Produkte aus den
verschiedenen Spindeldrehzahlen und zugehörigen
Zeitdauern, beispielsweise ($n_{spi1} \times t_1$), ergibt sich
die Anzahl der Spindelumdrehungen, die die Spin-
deln bei der Spindeldrehzahl (n_{spi}) während der
Zeitdauer (t) durchgeführt haben.

Eine Überwachungseinrichtung (1) der Fig. 1,
die in Fig. 2 vergrößert dargestellt ist, besitzt einen
Rechner (5), dem die jeweils anliegenden Spindel-
drehzahlen (n_{spi}) bzw. die entsprechenden Frequen-
zen (f) zuzüglich der jeweiligen Zeitdauer (t), wäh-
rend denen die Frequenzen (f) vorliegen und vorla-
gen, zugelei tet werden. In Rechner (5) werden die
Produkte aus Spindeldrehzahlen (n_{spi}) und Zeitdau-
er (t) gebildet. Diese Produkte werden zum einen
einen Summator (6) zugeführt, in den sie aufsum-
miert werden. Zum anderen werden diese Produkte
einen Rechner (7) zugeführt, der mit einer Daten-
eingabeeinheit (11) und einer Dateneingabeeinheit
(12) verbunden ist. Über die Dateneingabeeinheit
(12) wird ein Grenzwert für eine bestimmte Anzahl
von Spindelumdrehungen eingegeben, bei der ein
Wartungsvorgang erfolgen soll. Dieser Grenzwert
lehnt sich an Erfahrungswerte an, wobei beispie-
lsweise von einer mittleren Spindeldrehzahl ausge-
gangen wird. Über die Dateneingabeeinheit (11)
werden Exponenten (p) eingegeben, die den durch
die Dateneingabeeinheit (12) eingegebenen Grenz-
wert in Rechner (7) korrigieren. Die Höhe der den
Grenzwert zuzuordnenden Exponenten (p) bemißt
sich nach der Höhe der zugeführten Produkte aus
Spindeldrehzahl und Zeitdauer. So wird beispie-
lsweise ein zugeführtes Produkt in Rechner (7) ein
bestimmter Exponent (p) zugeordnet, der mit den
Grenzwert verknüpft wird. Der Grenzwert wird da-
mit je nach Zahl und Höhe der zugeführten Pro-
dukte verändert, wobei den Grenzwert bei einem
hohen Produkt auch ein hoher Exponent zugeord-
net wird. Der Rechner (7) wirkt somit als Grenz-
wertbildner, wobei der jeweils korrigierte Grenzwert
einen Vergleich (8) zugeführt wird, in dem er mit
den aufsummierten Produkten des Summatoren (6)
verglichen wird. Stimmen korrigierter Grenzwert
und Produktsumme des Summatoren (6) überein,
wird über den Signalgeber (10) Wartungsbedarf
angezeigt.

Der Summator (6) summiert auch weiter auf,
wenn bereits Wartungsbedarf angezeigt ist, um die
Höhe der Überschreitung des Wartungsintervalls
anzuzeigen. Gelöscht wird der Summator (6) erst

bein tatsächlichen Wartungsvorgang.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Überwachungseinheit (1), die ebenfalls an den Frequenzgenerator (3) der Einzelmotoren (2) der Ringspinnmaschine angeschlossen ist. Die Frequenz (f) wird in bestimmten periodischen Zeitintervallen (Δt) erfaßt. Diese Zeitintervalle (Δt) berechnen sich nach Minuten oder Stunden. Nach jeden Zeitintervall (Δt) wird also die Speisefrequenz (f) erfaßt und in einem Rechner (13) mit einem entsprechend der Höhe der Frequenz (f) ermittelnden Exponenten (p) verknüpft und mit dem Zeitintervall (Δt) multipliziert. Die Exponenten (p) werden über eine Dateneingabeeinheit (11') eingegeben, die an den Rechner (13) angeschlossen ist. Durch die Verknüpfung jeder Frequenz (f) mit einem ermittelten Exponenten (p) und die Multiplikation mit dem Zeitintervall (Δt) werden Belastungsquanten (Δb) gebildet. Entsprechend der Höhe der Frequenzen wird jeder Frequenz ein anderer Exponent (p) zugeordnet, wobei der Exponent (p) bei höheren und hohen Frequenzen (f) Werte größer als 1 annimmt und mit der Frequenzhöhe ansteigt. Der Rechner (13) ist an einen Summator (14) angeschlossen, in dem die Belastungsquanten (Δb) aufsummiert werden. An einen Vergleich (8') ist eine Dateneingabeeinheit (12') angeschlossen, durch die ein vorgegebener Grenzwert (B_{Grenz}), der die Anzahl von Spindelumdrehungen vorgibt, nach denen ein Wartungsvorgang erfolgen soll, eingegeben ist. Im Vergleich (8') wird der Grenzwert (B_{Grenz}), mit den im Summator (14) aufsummierten Belastungsquanten verglichen und bei Übereinstimmung an Signalgeber (10') Wartungsbedarf angezeigt. Auch hier wird sowohl weiter aufsummiert, solange der Grenzwert noch nicht erreicht ist, als auch, solange zwar Wartungsbedarf angezeigt ist, jedoch noch keine Wartung erfolgt ist.

Selbstverständlich können auch andere Arbeitsorgane von Ringspinnmaschinen oder anderen Textilmaschinen für die Ermittlung des Wartungsbedarfs gemäß der Erfindung herangezogen werden. Es ist auch möglich, für verschiedene Wartungstätigkeiten unterschiedliche Wartungsintervalle anzusetzen und diese anhand verschiedener Arbeitsorgane getrennt zu überwachen. Der Signalgeber (10') ist dann ein Display, an welchen dann auch die Art und/oder der Ort der Wartungsarbeit angegeben wird, deren Bedarf ermittelt wurde.

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde zur Korrektur der Wartungsintervalle ein Exponent (p) verwendet, der zu einer exponentiellen Abhängigkeit zwischen Wartungsintervallen und Arbeitsgeschwindigkeit geführt hat. Es sind auch andere rechnerische Beziehungen denkbar, durch die mathematische Funktionen zwischen Arbeitsgeschwindigkeiten, Arbeitsdauern und vorgegebenen

Grenzwerten erreicht werden. Durch die Verwendung eines Faktors anstelle eines Exponenten wird beispielsweise eine proportionale Abhängigkeit erreicht.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen von Wartungsintervallen an einer Spinnereimaschine, die wenigstens ein Arbeitsspiele ausführendes Arbeitsorgan enthält, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wartungsbedarf ermittelt wird, wozu für wenigstens ein Arbeitsorgan eine Anzahl von Arbeitsspielen als ein Grenzwert festgelegt wird, nach dessen Erreichen ein Wartungsvorgang durchgeführt werden soll, daß die Arbeitsspiele des wenigstens einen Arbeitsorgans gezählt werden, und daß nach Erreichen des Grenzwertes ein den Wartungsbedarf angegebendes Signal gesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Anzahl der Arbeitsspiele des Arbeitsorgans, nach welchen ein Wartungsvorgang durchgeführt werden soll, unter Berücksichtigung der Arbeitsgeschwindigkeiten der Spinnereimaschine und der Zeitdauer des jeweiligen Vorhandenseins einer Arbeitsgeschwindigkeit derart korrigiert wird, daß bei höherer Arbeitsgeschwindigkeit die als Grenzwert vorgegebene Anzahl der Arbeitsspiele verringert und bei niedrigerer Arbeitsgeschwindigkeit erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Arbeitsspiele gezählt und die Geschwindigkeiten, mit denen die Arbeitsspiele ablaufen und ablaufen, und die Zeitdauer des Vorhandenseins der jeweiligen Geschwindigkeit erfaßt und in einer Auswerteeinrichtung zu einem Signal verarbeitet werden, das mit einem dem vorgegebenen Grenzwert entsprechenden Signal verglichen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Anzahl der Arbeitsspiele ein Signal gebildet wird, das mit einem Signal einer Auswerteeinrichtung verglichen wird, das aus dem vorgegebenen Grenzwert der Arbeitsspiele und einen Korrekturwert erzeugt wird, der unter Berücksichtigung der Geschwindigkeiten, mit welcher die Arbeitsspiele ausgeführt wurden und werden, und der Zeitdauer des Vorhandenseins der jeweiligen Geschwindigkeit gewonnen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der unterschiedliche Wartungsbedarf von mehreren Arbeitsorganen unterschiedlicher Funktionen getrennt ermittelt und getrennt signalisiert wird.
6. Spinnereimaschine mit wenigstens einen Arbeitsspiele ausführenden Arbeitsorgan, dadurch ge-

kennzeichnet, daß Mittel zum Erfassen der Anzahl durchgeführter Arbeitsspiele vorgesehen sind, die an eine Auswerteeinrichtung angeschlossen sind, die einen Vergleicher (8, 8') zum Vergleichen der Anzahl durchgeführter Arbeitsspiele mit einem vorgegebenen Grenzwert von Arbeitsspielen enthält und die an einen einen Wartungsbedarf angegebenden Signalgeber (10,10') angeschlossen ist.

7. Spinnereimaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung mit Mitteln (5,6) zum Erfassen der Geschwindigkeiten, mit der die Arbeitsspiele abliefen und ablaufen, und mit Mitteln (7, 13, 14) zum Bilden eines von diesen Geschwindigkeiten und der Zeitdauer des Vorhandenseins der jeweiligen Geschwindigkeit abhängigen Korrektursignals versehen ist, mit welchem das die Arbeitsspiele des Arbeitsorgans repräsentierende Signal oder das den Grenzwert repräsentierende Signal korrigierbar ist.

5

10

15

20

25

30

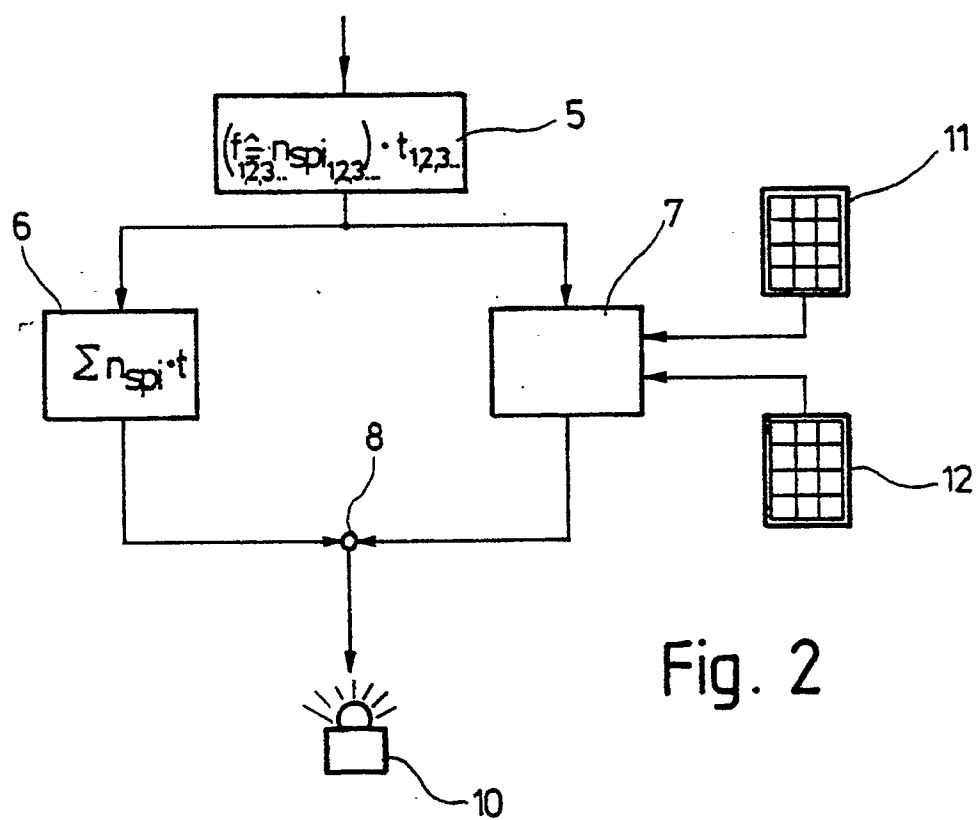
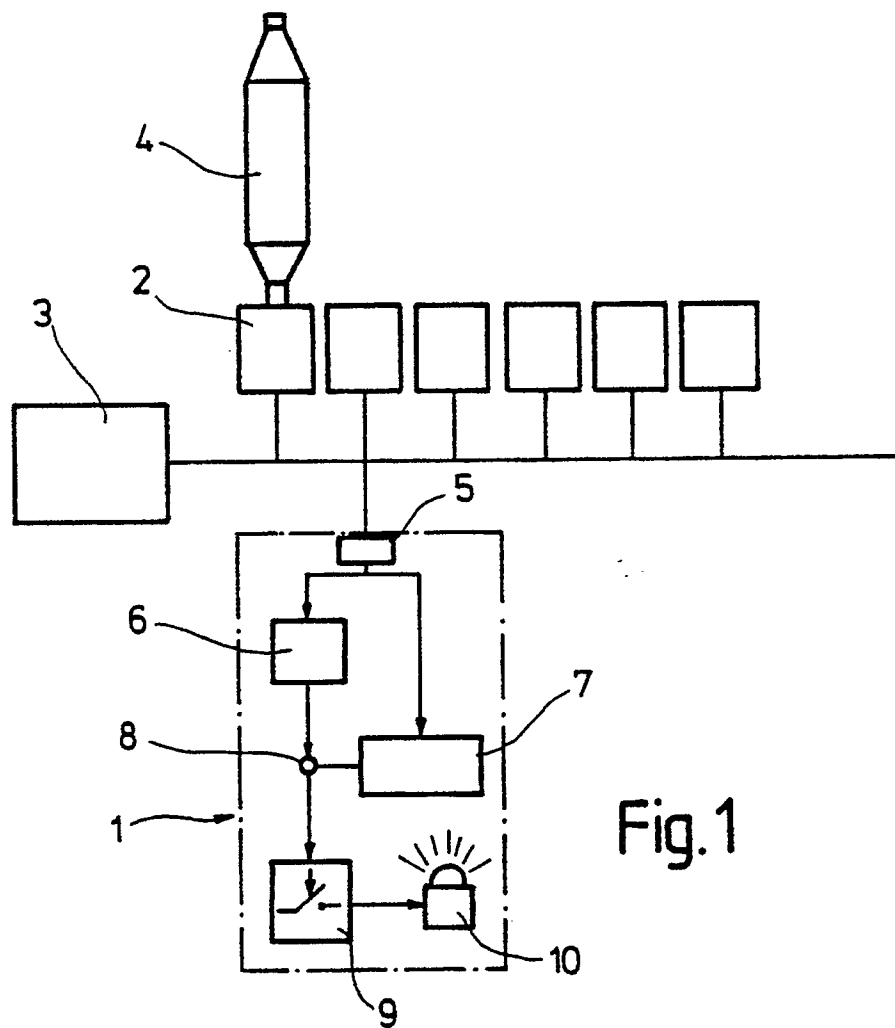
35

40

45

50

55



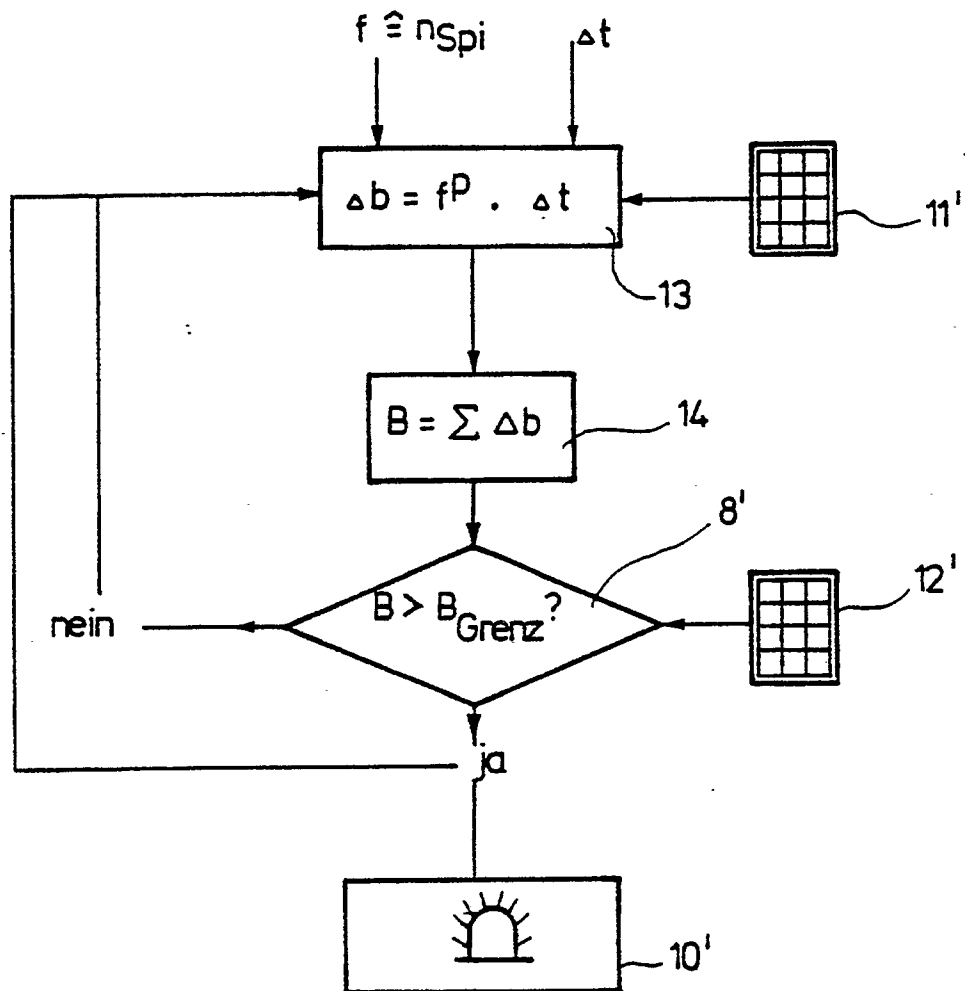


Fig. 3