



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 415 222 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90115906.1

51 Int. Cl.⁵: D01H 13/22, B65H 63/06

22 Anmeldetag: 20.08.90

30 Priorität: 31.08.89 CH 3154/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT

71 Anmelder: ZELLWEGER USTER AG
Wilstrasse 11
CH-8610 Uster(CH)

72 Erfinder: Aeppli, Kurt
Hägetstalstrasse 15
CH-8610 Uster(CH)

54 Verfahren zum Einstellen der Ansprechgrenze elektronischer Garnreiniger und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57 Bei der Einstellung der Garnreiniger für die Feinheitskontrolle wird die Anzahl der für eine gegebene Garnlänge zulässigen Fehlalarme, also die zulässige Alarmhäufigkeit festgelegt. Während des Reinigungsprozesses werden die Messwerte (GF) der Feinheit laufend registriert und es wird ihre Verteilung bestimmt. Aus dieser Verteilung der Messwerte und aus der vorgegebenen zulässigen Alarmhäufigkeit werden anhand statistischer Gesetzmässigkeiten

die Ansprechgrenzen (GO, GU) selbständig festgelegt.

Dadurch können die Garnreiniger anhand der tatsächlichen Produktionsgegebenheiten automatisch optimal eingestellt werden, und es kann zu keinen Verwechslungen von sich in ihrer Feinheit nur wenig unterscheidenden Garnen kommen.

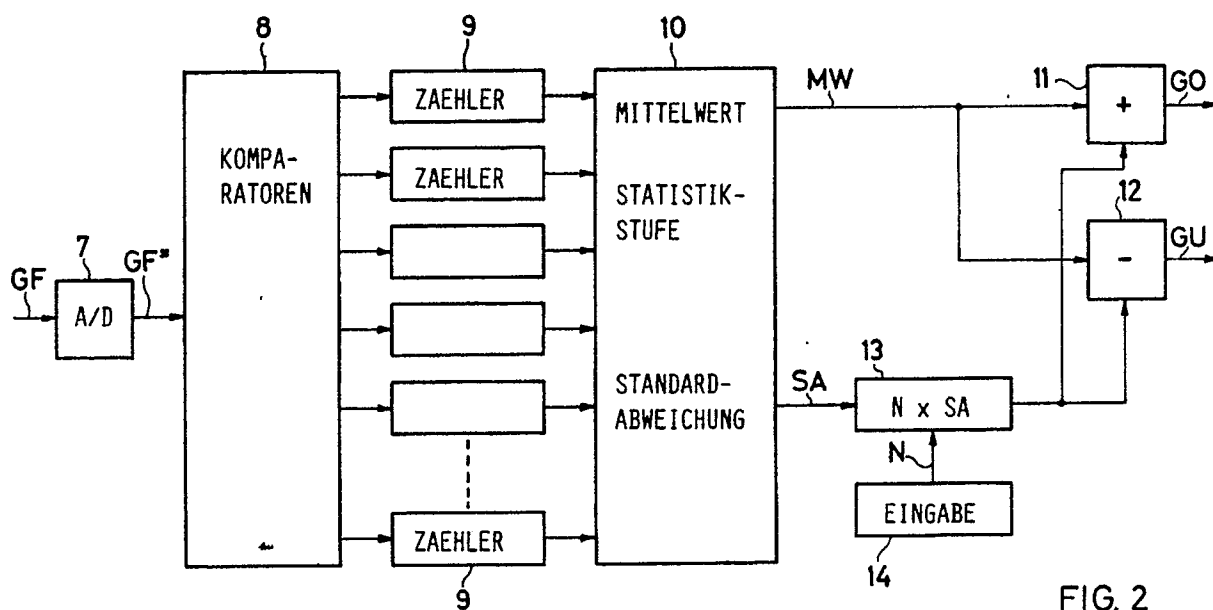


FIG. 2

EP 0 415 222 A2

VERFAHREN ZUM EINSTELLEN DER ANSPRECHGRENZE ELEKTRONISCHER GARNREINIGER UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen der Ansprechgrenze elektronischer Garnreiniger unter Berücksichtigung der Feinheit oder Nummer des zu reinigenden Garns, wobei während des Reinigungsprozesses die Feinheit gemessen und das Ergebnis dieser Messung mit eingestellten Toleranzgrenzen verglichen wird.

Es ist bekannt (siehe zum Beispiel USTER News Bulletin Nr. 29/August 1981 "Das USTER-System der Garnfehlerkontrolle", USTER - eingetragenes Warenzeichen der Zellweger Uster AG), dass eine wesentliche Voraussetzung für eine genaue und reproduzierbare Garnreinigung die richtige Basiseinstellung für die zu reinigende Garnpartie ist. Der wichtigste Wert, der bei dieser Basiseinstellung berücksichtigt werden muss, ist die Garnnummer oder Feinheit, anhand welcher die Ansprechgrenzen (= Toleranzwerte) festgelegt werden, bei derer Ueberschreiten ein Reinigerschnitt ausgelöst wird.

Da in Spinnereien normalerweise Garne verschiedener Feinheit gesponnen werden, kann es zu Verwechslungen kommen, insbesondere dann, wenn sich die Feinheiten nur wenig voneinander unterscheiden. Schon geringe Unterschiede in der Feinheit führen aber im Gewebe oder Gewirk zu sichtbaren Streifen, welche das Produkt unbrauchbar machen. Um diese Verwechslungsgefahr zu vermeiden, sind Garnüberwachungsanlagen erhältlich, die die Garnfeinheit messen und beim Ueberschreiten der eingestellten Toleranzgrenze einen Alarm auslösen oder die Produktion stoppen. Weil aber jedes Garn von Natur aus eine gewisse Ungleichmässigkeit aufweist und auch gewisse Feinheitsabweichungen im normalen Produktionsprozess nicht vollständig vermieden werden können, stösst die Einstellung der Ansprechgrenzen auf Schwierigkeiten. Werden nämlich die Toleranzgrenzen zu eng eingestellt, dann treten häufig Fehlalarme auf. Sind die Grenzen dagegen zu weit, dann können nicht alle Fehler erkannt werden.

Die vorliegende Erfindung hat nun die Aufgabe, einerseits die genannte Verwechslungsgefahr auszuschalten und andererseits eine optimale Einstellung der Ansprechgrenzen anhand der tatsächlichen Produktionsgegebenheiten zu ermöglichen. Ausserdem soll die Bedienung vereinfacht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass bei der Einstellung des Garnreinigers die Anzahl der für eine gegebene Garnlänge zulässigen Fehlalarme, also die zulässige Alarmhäufigkeit, festgelegt wird, dass während des Reinigungsprozesses die Messwerte der Feinheit laufend registriert werden und ihre Verteilung bestimmt wird

und dass aus dieser Verteilung der Messwerte und aus der vorgegebenen zulässigen Alarmhäufigkeit anhand statistischer Gesetzmässigkeiten die Ansprechgrenzen selbstständig festgelegt werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht also eine automatische Einstellung der Ansprechgrenzen, wobei diese Einstellung so optimiert wird, dass nur eine vorbestimmte Anzahl von Fehlalarmen auftritt. Eine Verwechslung von Garnen unterschiedlicher Feinheit ist ausgeschlossen und als zusätzlicher Vorteil ergibt sich, dass allfällige Toleranzen der Kontrollgeräte mitberücksichtigt werden.

Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens, mit Sensorer zur Ueberwachung der Garnfeinheit, mit Aktoren zur Auslösung einer durch das Messsignal des zugehörigen Sensors ausgelösten Operation und mit einer zentralen Signalverarbeitungsstufe, mit welcher die Sensoren und die Aktoren verbunden sind.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Signalverarbeitungsstufe eine Stufe zur statistischen Auswertung der Messsignale der Sensoren, eine Eingabestufe für die Eingabe der zulässigen Alarmhäufigkeit und eine Stufe zur Festlegung der Ansprechgrenzen aufweist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschema einer nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitenden Garnreinigungsanlage; und

Fig. 2 ein Schema zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens zur Bildung der Ansprechgrenzen.

Für die nachfolgende Beschreibung wird die elektronische Garnreinigung als bekannt vorausgesetzt. Es wird in diesem Zusammenhang auf das schon erwähnte USTER News Bulletin Nr. 29/August 1981 verwiesen.

Fig. 1 zeigt ein Blockschema einer auf Spulmaschinen eingesetzten Garnreinigungsanlage. Jede dieser Spulmaschinen besitzt eine Anzahl von Spulstellen, die in Sektionen zusammengefasst sind, von denen in der Figur zwei, SM1 und SM2, symbolisch angedeutet sind. Jede Spulstelle ist mit einem Sensor 1 zur Ueberwachung der Garnfeinheit und mit einem Aktor 2 zur Auslösung einer durch das Messsignal des zugehörigen Sensors 1 ausgelösten Operation ausgerüstet. Die Garnfeinheitssignale GF der Sensoren 1 sind über Multiplexer 3 und eine Sammelleitung 4 an eine zentrale Signalverarbeitung 5, beispielsweise an die USTER

POLYMATIC-Zentraleinheit, geführt. Die Ausgangssignale der zentralen Signalverarbeitung 5 gelangen über die Sammelleitung 4 und einen Demultiplexer 6 an die entsprechenden Aktoren 2.

Die automatische Bildung der Ansprechgrenzen erfolgt in der zentralen Signalverarbeitung 5, von welcher Fig. 2 einen Ausschnitt mit den einzelnen Funktionsstufen zeigt. Darstellungsgemäss enthält die zentrale Signalverarbeitung 5 einen A/D-Wandler 7, in welchen die Garnfeinheitssignale GF der Sensoren 1 (Fig. 1) gelangen. Die digitalisierten Garnfeinheitssignale GF* gelangen in Komparatoren 8, wo sie je mit einem oberen und mit einem unteren Grenzwert verglichen werden.

Entsprechend der Anzahl der verschiedenen möglichen Garnquerschnitte sind derartige Komparatoren 8 vorgesehen, welche feststellen, innerhalb welcher Grenzen das Signal jedes Sensors 1 liegt und dann das jeweilige Feinheitssignal an einen der betreffenden Querschnittsklasse zugeordneten Zähler 9 weiterleiten. In jedem der Zähler 9 wird jedes von einem der Komparatoren 8 erhaltene Signal als Ereignis gezählt, so dass die Zählerstände aller Zähler 9 ein Histogramm der Feinheitsverteilung der Fäden aller Spulstellen angeben.

Aus diesem Histogramm werden in einer Statistikstufe 10 nach den Methoden der Statistik Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Der so berechnete Mittelwert MW gelangt in eine Additions- und Subtraktionsstufe 11 beziehungsweise 12. Die Standardabweichung SA gelangt an den einen Eingang einer Multiplikationsstufe 13, an deren anderem Eingang das Ausgangssignal einer Eingabestufe 14 für die Eingabe einer zulässigen Alarme pro Garnlänge festlegenden Grösse N liegt. Zwischen dieser Grösse N und der Alarmhäufigkeit besteht ein unter der Annahme einer Normalverteilung aufgrund der üblichen Produktionsschwankungen abgeleiteter Zusammenhang. Dieser Zusammenhang ist derart, dass eine Alarmhäufigkeit von einem Prozent durch einen Wert von 2,58 und eine Alarmhäufigkeit von einem Promille durch einen Wert von 3,29 für die Grösse N repräsentiert wird. Somit wird in der Multiplikationsstufe 13 das Produkt N mal SA, entsprechend also Alarmhäufigkeit mal Standardabweichung gebildet. Das Ausgangssignal der Multiplikationsstufe 13, also das genannte Produkt, wird nun der Additions- und Subtraktionsstufe 11 bzw. 12 zugeführt, deren Ausgangssignal den oberen und unteren Grenzwert GO bzw. GU der Feinheit angibt. Diese Grenzwerte werden somit durch Addition und Subtraktion des Produkts N mal Standardabweichung zum bzw. vom Mittelwert MW erhalten.

Sobald an einer Spulstelle von einem Sensor 1 (Fig. 1) eine die Grenzwerte GO oder GU überbeziehungsweise unterschreitende Feinheitsabweichung festgestellt wird, sendet die zentrale Signal-

verarbeitung 5 ein Signal an den Demultiplexer 6. Dieser steuert den entsprechenden Aktor 2 an, wodurch an der betreffenden Spulstelle die Produktion bis zur Behebung des Fehlers gestoppt ist.

Wie schon erwähnt wurde, werden die Ansprechgrenzen, also die Grenzwerte GO und GU aufgrund der gemessenen Feinheitsverteilung und der vorgegebenen zulässigen Alarmhäufigkeit N selbstständig festgelegt. Dabei werden für die Statistik ausserhalb der Alarmgrenzen liegende Messwerte, also solche Messwerte, die zur Aktivierung des betreffenden Aktors 2 führen, nicht berücksichtigt.

Vor der Festlegung einer Alarmgrenze muss eine gewisse Anzahl von beispielsweise 100 Basismesswerten vorliegen. Bei Anwendung des beschriebenen Verfahrens an einer Spulmaschine werden diese Basiswerte bei jedem neuen Cops oder auch nach einem Fadenbruch, also beim Anlaufen oder Wiederanlaufen der Produktionsstelle, ermittelt. Aus diesen Basismesswerten werden dann Mittelwert und Standardabweichung bestimmt.

Das beschriebene Verfahren führt zu einer optimalen, automatischen Einstellung der Ansprechgrenzen aufgrund der tatsächlichen Gegebenheiten, wobei nur eine vorbestimmte Anzahl von Fehlalarmen auftritt und diese Anzahl die Basis für die Einstellung der Ansprechgrenzen bildet. Dadurch ergibt sich ein Optimum zwischen Fehlern, die im Garn belassen, und solchen, die entfernt werden und zu ebenfalls störenden Produktionsstillständen und Knoten führen.

Die Bedienung einer nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitenden Garnüberwachungsanlage ist äusserst einfach und die Ueberwachung auf Feinheitsfehler ist zuverlässig, wobei auch allfällige Gerätetoleranzen mitberücksichtigt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Einstellen der Ansprechgrenzen elektronischer Garnreiniger unter Berücksichtigung der Feinheit oder Nummer des zu reinigenden Garns, wobei während des Reinigungsprozesses die Feinheit gemessen und das Ergebnis dieser Messung mit eingestellten Toleranzgrenzen verglichen wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Einstellung des Garnreinigers die Anzahl der für eine gegebene Garnlänge zulässige Fehlalarme, also die zulässige Alarmhäufigkeit, festgelegt wird, dass während des Reinigungsprozesses die Messwerte (GF) der Feinheit laufend registriert werden und ihre Verteilung bestimmt wird, und dass aus dieser Verteilung der Messwerte und aus der vorgegebenen zulässigen Alarmhäufigkeit anhand statistischer Gesetzmässigkeiten die Ansprechgrenzen

(GO, GU) selbständig festgelegt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messwerte (GF) der Feinheit durch Vergleich mit entsprechenden Grenzwerten anhand des Garnquerschnitts klassiert und in einzelnen Garnquerschnittsklassen gezählt werden, und dass ein Histogramm der Feirheitsverteilung der überprüften Garne gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Histogramm der Feinheitsverteilung deren Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SA) berechnet und anschliessend mit der zulässigen Alarmhäufigkeit verknüpft werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Standardabweichung (SA) mit einer die zulässige Alarmhäufigkeit repräsentierenden Grösse (N) multipliziert wird, und dass die Ansprechgrenzen (GO, GU) durch Addition und Subtraktion des Ergebnisses der genannten Multiplikation zum beziehungsweise vom Mittelwert (MW) gebildet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausserhalb der Ansprechgrenzen liegende Messwerte (GF) der Feinheit für das Histogramm der Feinheitsverteilung nicht berücksichtigt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Ueberwachungsstelle bei Produktionsbeginn oder nach einer Produktionsunterbrechung die Messwerte (GF) der Feinheit neu aufgenommen, und dass die Ansprechgrenzen erst bei Vorliegen einer bestimmten Mindestanzahl von Messwerten bestimmt werden.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit Sensoren zur Ueberwachung der Garnfeinheit, mit Aktoren zur Auslösung einer durch das Messsignal des zugehörigen Sensors ausgelösten Operation und mit einer zentralen Signalverarbeitungsstufe, mit welcher die Sensoren und die Aktoren verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Signalverarbeitungsstufe (5) eine Statistikstufe (10) zur statistischen Auswertung der Messsignale (GF) der Sensoren (1), eine Eingabestufe (14) für die Eingabe einer die zulässige Alarmhäufigkeit repräsentierenden Grösse (N) und eine Stufe (11, 12, 13) zur Festlegung der Ansprechgrenzen (GO, GU) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Komparatoren (8) zur Zuordnung der Messsignale (GF) zu verschiedenen Garnquerschnittsklassen und durch Zähler (9) zur Zählung der in den einzelnen Garnquerschnittsklassen anfallenden Messsignale.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Statistikstufe (10) aus den von den einzelnen Zählern (9) gezählten Messwerten der Feinheit der Mittelwert (MW) und die Standardabweichung (SA) der Feinheitsverteilung berechnet

werden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stufe zur Festlegung der Ansprechgrenzen eine Multiplikationsstufe (13) zur Bildung des Produkts aus der genannten Grösse (N) und der Standardabweichung (SA) sowie eine Additions- und eine Subtraktionsstufe (11 bzw. 12) mit je zwei Eingängen aufweist, wobei an dem einen Eingang jeweils der Mittelwert (MW) der Feinheitsverteilung und an dem anderen Eingang jeweils das genannte Produkt (N mal SA) der Multiplikationsstufe liegt.

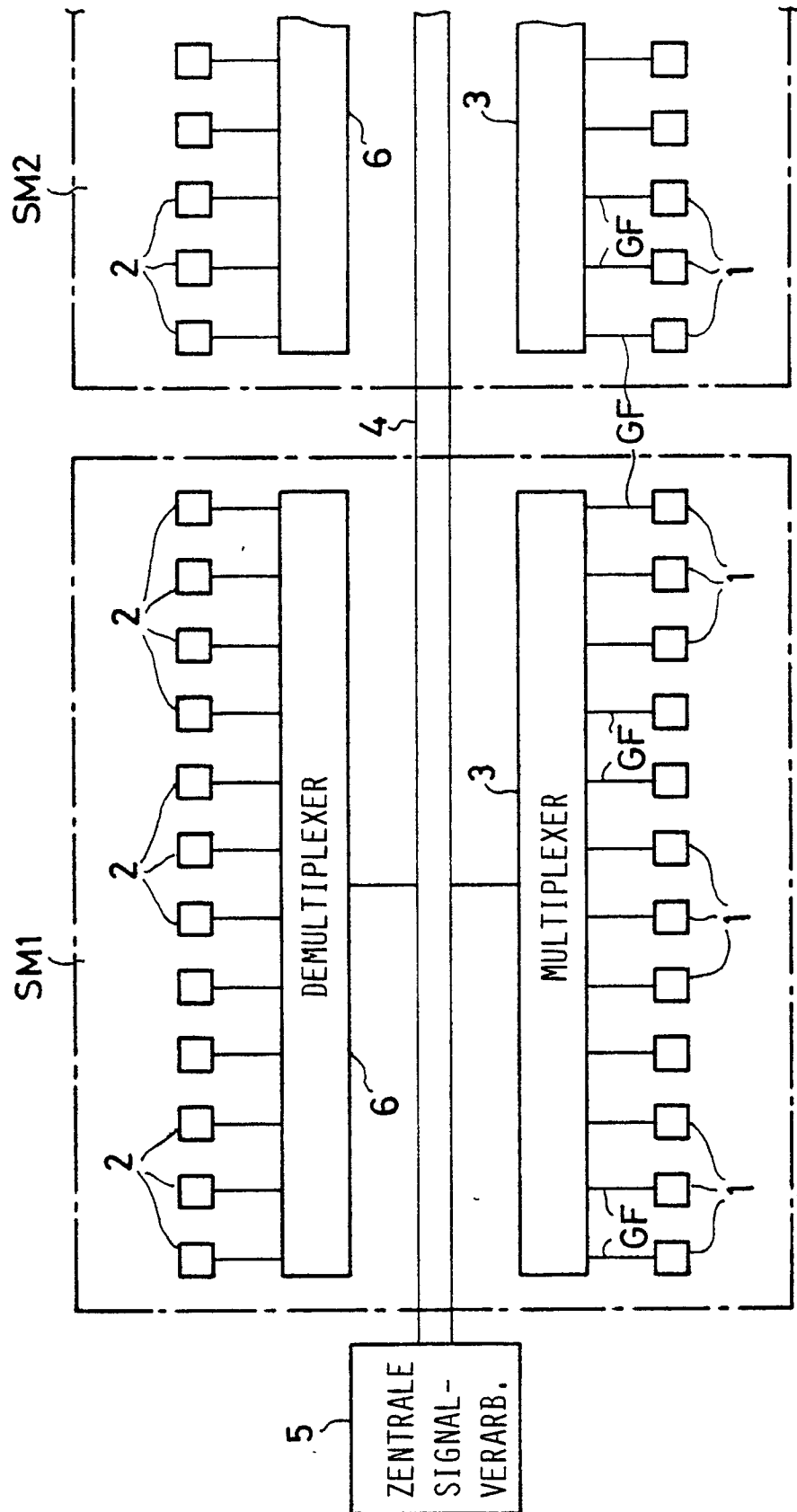


FIG. 1

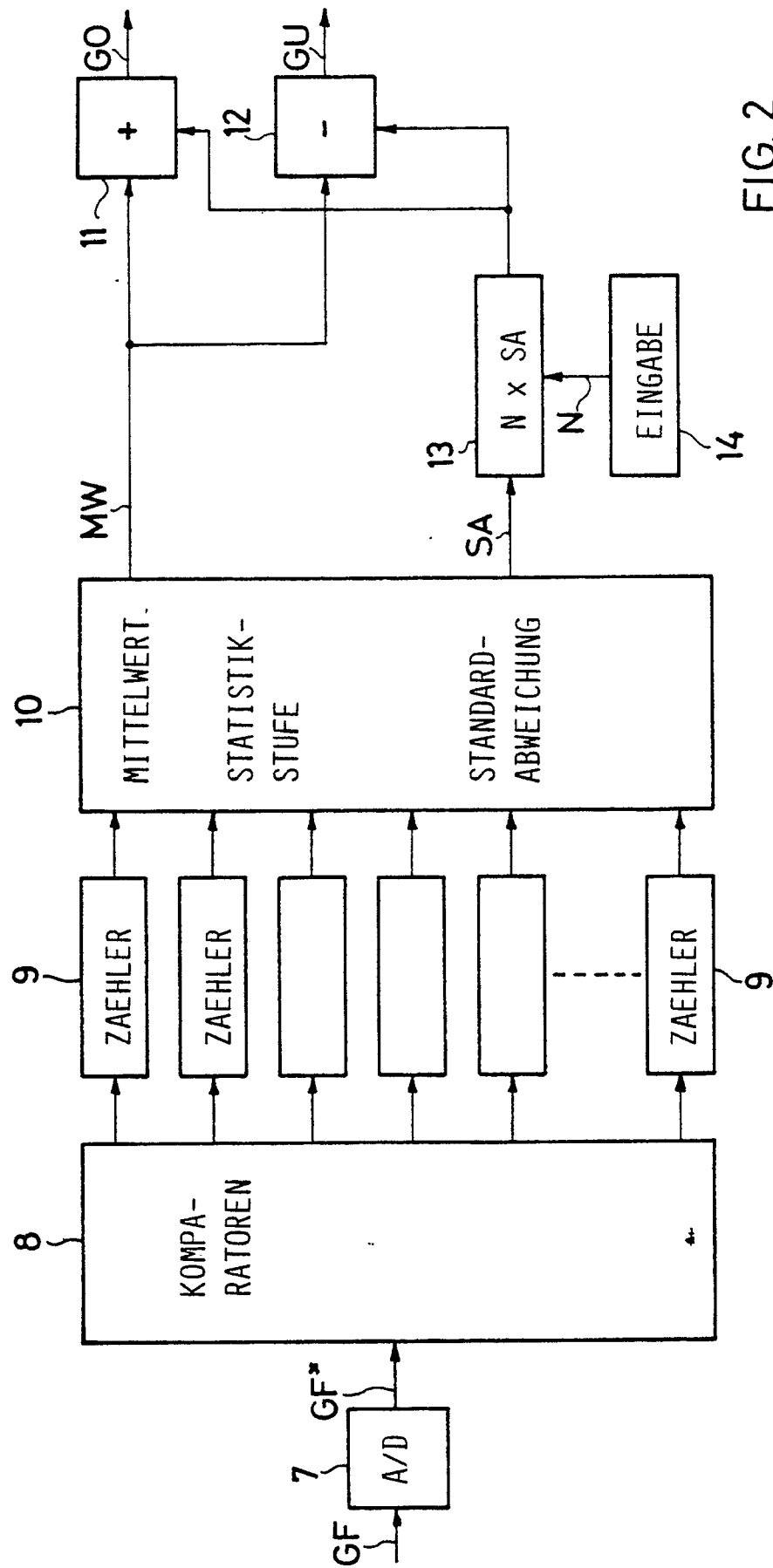


FIG. 2