



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**20.07.94 Patentblatt 94/29**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **G07C 3/14**

②① Anmeldenummer : **91916560.5**

②② Anmeldetag : **17.09.91**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/EP91/01763**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 92/05522 02.04.92 Gazette 92/08**

⑤④ **VERFAHREN ZUM ÜBERPRÜFEN DER GÜTE EINES GEGENSTANDES ODER ZUSTANDES.**

③⑩ Priorität : **22.09.90 DE 4030108**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**07.07.93 Patentblatt 93/27**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**20.07.94 Patentblatt 94/29**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 1 809 536**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 406 128**  
**FR-A- 1 599 340**  
**FR-A- 2 175 952**  
**FR-A- 2 188 214**

⑦③ Patentinhaber : **Brandes, Bernd**  
**Mühlengrund 4**  
**D-24329 Grebin (DE)**

⑦② Erfinder : **Brandes, Bernd**  
**Mühlengrund 4**  
**D-24329 Grebin (DE)**

⑦④ Vertreter : **Einsel, Robert, Dipl.-Ing. et al**  
**Petersburgstrasse 28**  
**D-29223 Celle (DE)**

**EP 0 549 649 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 geht aus von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt DE-A-3406128 die Güte eines Gegenstandes oder Zustandes kurzzeitig oder über einen längeren Zeitraum mit einem Vergleichswert zu vergleichen und beim Unterschreiten des Vergleichswertes als nicht mehr ausreichend oder mangelhaft zu indizieren. Ein Beispiel dafür ist die Überwachung der Feuchtigkeit in der Isolierung von zweiwandigen Leitungsrohren oder der Feuchtigkeit in Kabelschächten. Der Vergleichswert, unterhalb dessen mangelhafte Güte indiziert wird, ist dabei im allgemeinen von einer bestimmten Willensäußerung, einer Forderung, einer Vorschrift oder einer Vorgabe abhängig. Bisher wurde bei jeder Überwachung entweder ab Werk oder manuell im Einsatz nach Ermessen des Anwenders an Stufenschaltern oder Potentiometern eine Meldeschwelle fest eingestellt. Grundlage der Schwelle war jeweils das Verständnis für die zu fordernde Qualität des sensierten Objektes in Abhängigkeit von der Art des Sensors.

In manchen Fällen gibt es einen Ermessensspielraum oder Meinungsverschiedenheiten über den Vergleichswert. Beispielsweise kann der Vergleichswert für eine für die Güte verantwortliche Person zu hoch erscheinen, während einer anderen Person, die möglicherweise den Schaden hätte, der Vergleichswert noch zu niedrig erscheint. So war es möglich, daß exakt gleiche Umstände bei einem Anwender den Vorwurf einer zu späten Meldung und bei einem anderen Anwender den Vorwurf einer zu frühen Meldung zur Folge hatten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Überprüfen der Güte eines Gegenstandes oder Zustandes zu schaffen, das derartige Ermessensspielräume und Diskrepanzen weitestgehend vermeidet und sich in der Güteüberprüfung besser an praktische Gegebenheiten anpaßt.

Diese Aufgabe wird durch die in Ansprüchen 1 und 5 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also zu Beginn des Überprüfungszeitraumes unabhängig von der Güte des Gegenstandes oder Zustandes keine mangelnde Güte indiziert. Stattdessen wird der Anfangsgütwert zunächst als Normal akzeptiert. Der Vergleichswert wird beispielsweise etwas unterhalb des tatsächlichen Anfang-Gütwertes eingestellt. Das kann automatisch geschehen. Wenn sich jetzt im Laufe der Überwachung die tatsächliche Güte ändert, ändert sich selbsttätig auch der Vergleichswert in dem Sinne, daß er ständig um einen bestimmten absoluten oder relativen Abstand unterhalb des tatsächlichen Gütwertes liegt. Das Verfahren oder das Gerät zur Durchführung des Verfahrens ist jedoch so ausgebildet, daß der Vergleichswert zwar ansteigen, aber nicht wieder ohne weiteres abfallen kann. Wenn also der tatsächliche Gütwert konstant bleibt, bleibt auch der Vergleichswert konstant. Wenn jedoch die Güte sinkt, sinkt der Vergleichswert nicht, sondern bleibt ebenfalls konstant. Wenn somit der Gütwert um einen bestimmten Betrag sinkt, unterschreitet er schließlich den Güte-Vergleichswert. Erst dann wird eine mangelnde Güte indiziert. Der Vergleichswert ist also automatisch immer dem tatsächlichen Gütwert angepaßt und keine konstante Größe. Ein Vorteil besteht darin, daß in vielen Fällen der Mensch als ständiger Überwacher nicht mehr erforderlich ist. Durch einen derart angepaßten Vergleichswert können Meldungen über mangelnde Güte, die an sich gar nicht vorliegt, weitestgehend vermieden werden. Indessen wird ein plötzlicher Güteabfall, der spätere Schäden bewirken kann, sehr schnell detektiert, so daß entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können. Es ist also möglich, auch einen an sich schlechten Zustand hinsichtlich seines weiteren Verlaufes zu überwachen. Der Schwellwert ist im Regelfall auf einem noch vertretbaren qualitativen Zustand.

Das Verfahren oder das Gerät arbeitet dann unter der Prämisse: Der Zustand mag nicht optimal sein. Wenn er jedoch nicht schlechter wird als er jetzt ist, kann er noch als gut bezeichnet werden. Durch das Verfahren werden also für bisher vorhandene Geräte zur Überprüfung der Güte von Gegenständen oder Zuständen neuartige Anwendungsgebiete erschlossen. Als "GUT"-Zustand wird der manuell bestätigte oder ein später eingetretener besserer Wert definiert.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 ein Schema eines bekannten Verfahrens zur Überprüfung der Güte,

Fig. 2,3 Schemata für das erfindungsgemäße Verfahren,

Fig. 4 in vereinfachter Form ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitendes Meßgerät,

Fig. 5,6 ein abgewandeltes Meßgerät mit Mikroprozessor und ein Flußdiagramm für den Mikroprozessor

Fig. 7 ein Schema mit Kurven und Schwellwerten gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt die Kurve für den Verlauf der Güte  $G$  eines Gegenstandes oder Zustandes in Abhängigkeit von der Zeit  $t$ . Es ist ein konstanter Vergleichswert  $GV$  wirksam. Wenn im Zeitpunkt  $t_1$  der konstante Vergleichswert  $GV$  unterschritten wird, wird mangelnde Güte indiziert. Mangelnde Güte wird in jeden Fall angenommen, wenn die Güte  $G$  unterhalb des Vergleichswertes  $GV$  liegt, also auch dann, wenn bereits die Anfangsgüte  $GA$  unterhalb des Vergleichswertes  $GV$  liegt.

In Fig. 2 hat zu Beginn  $t_0$  die Güte den Anfangsgütwert  $GA$ . Der Vergleichswert  $GV$  paßt sich selbsttätig diesem Gütwert an und liegt um einen Abstand  $A$  unterhalb des Anfangsgütwertes  $GA$ . Im Zeitpunkt  $t_1$  steigt

die tatsächliche Güte an. Der Vergleichswert GV ändert sich jetzt entsprechend derart, das der Abstand A, mit den GV unterhalb von G liegt, etwa konstant bleibt. Wenn im Zeitpunkt  $t_2 - t_3$  ein geringer Einbruch B in der Güte G entsteht, der Vergleichswert GV jedoch nicht unterschritten wird, wird der Gütewert noch als normal indiziert. Im Zeitpunkt  $t_4$  sinkt der tatsächliche Gütewert G. Der Vergleichswert GV sinkt jetzt nicht, sondern bleibt konstant. Das entsprechende Gerät oder eine Schaltung enthält Mittel, die ein Absinken von GV verhindern. Im Zeitpunkt  $t_5$  unterschreitet der Gütewert G den Vergleichswert GV. In diesem Zeitpunkt wird eine mangelnde Güte indiziert, weil ein derartiger Abfall mit großer Wahrscheinlichkeit einen späteren Schaden bewirken würde. Ein konstanter Abstand A ist bei Meßaufgaben mit linearer Meßgröße (beispielsweise für Füllstand eines Behälters, der zwar steigen, aber nie um mehr als die Höhe x absinken darf) sinnvoll. Bei anderen Meßgrößen ergeben sich oft logarithmische Kennlinien, die entsprechend besser als Proportion berücksichtigt werden.

In Fig. 3 ist alternativ ein proportionales Verhalten des Wertes GV mit beispielsweise 50 % G dargestellt, wie es bei logarithmischen Kennlinien sinnvoll ist. In dieser Figur 3 ist der entsprechende relative Abstand der zu vergleichenden Kurven G und GV mit A' bezeichnet. Auch hier folgt die Kurve GV des Vergleichswertes der Kurve G der tatsächlichen Güte nur in Richtung einer Verbesserung. Daher schneidet die Kurve G die Kurve GV bei einem entsprechend starkem Abfall der Güte im Zeitpunkt  $t_5$ . Nach Anzeige oder Meldung der mangelnden Güte im Zeitpunkt  $t_5$  kann der Vergleichswert GV auf einen solchen Wert herabgesetzt (Set) oder eingestellt werden, daß die Vergleichskurve GV wieder mit einem gewünschten Abstand A (Fig. 2) oder A' (Fig. 3) unterhalb der Kurve G beginnt.

Fig. 4 zeigt ein Gerät zur Durchführung des Verfahrens gemäß Fig. 2 oder 3. Das zu überprüfende Objekt O ist über eine Meßeinrichtung M zur Messung des Momentanwertes an den Komparator C angeschlossen, dessen Ausgang an eine Anzeigeeinrichtung A gelegt ist, z.B. einen Indikator oder eine Einrichtung zur Aussageauswertung. An den Komparator C ist außerdem der Vergleichswert GV angelegt, der über die oder eine andere Meßschaltung M in Abhängigkeit von dem tatsächlichen Gütewert G des Objektes O gesteuert wird. Wenn z.B. die Messung und Überprüfung des Objektes O beginnt, kann der Bedienende eine Handhabe 1 betätigen, beispielsweise eine "Set" Taste. Durch diese bewußte Einstellung oder Betätigung kann der Vergleichswert GV an den momentanen Gütewert G des Objektes O angepaßt werden. Es kann das Gerät so bemessen werden, daß jederzeit der Vergleichswert GV für den tatsächlichen Gütewert durch Betätigung der Handhabe 1 als Normalwert definiert wird, beispielsweise indem sich bei Betätigung der Handhabe 1 selbsttätig der Vergleichswert GV gemäß Fig. 2 oder 3 vorbestimmt etwas unterhalb des tatsächlichen Gütewertes einstellt. Die Handhabe 1 kann also als Set-Taste zur Ausführung eines vorbestimmten voreingestellten Befehls ausgebildet sein und/oder zur Einstellung des Abstandes A, A'. Die Taste 1 oder eine weitere Taste kann auch zur Abschaltung einer automatischen Aktualisierung von vergleichswerten GV ausgebildet sein. Eine entsprechende Kurve ist in Fig. 6 mit GV's bezeichnet.

Mit F1 und F2 sind in Fig. 4 Schaltungen, Verstärker oder dergleichen bezeichnet zur Übertragung der Meßwerte der Funktionen des momentanen Gütewertes G und des Vergleichswertes GV an den Komparator C. Die Handhabe 1 ist einem Speicher zugeordnet, der vom gemessenen Gütewert G einen einstellbaren und funktionsmäßig beeinflussbaren Sockelbetrag abzieht. Der Speicher ist so bemessen, daß er nur mittels der Handhabe 1 eine Herabsetzung des Vergleichswertes zuläßt. Die Schaltungen F1, F2 sind vorzugsweise auf Kennlinienverläufe und Verstärkungen, z.B. Faktor 1, 2 oder dgl. einstellbar.

Fig. 5 zeigt eine Abwandlung der Fig. 4, bei der ein Mikroprozessor den Vergleich durchführt. In Fig. 6 ist ein Flußdiagramm für einen solchen Mikroprozessor dargestellt. Mit der Aussage G kleiner GV=Ja könnte die Auslösung eines Alarms verbunden werden. Mit der durch den Alarm angefragten Betätigung der als Taste ausgebildeten Handhabe 1 in Fig. 5 (Set) wird der gerade gemessene "Schlechtwert" als "Gütewert" definiert und der weiteren Messung zugrundegelegt.

In Fig. 7 sind die Kurve des tatsächlichen Gütewertes G und Kurven von Vergleichswerten GV<sub>a</sub> und GV<sub>v</sub> gemäß Fig. 2, 3 sowie eine Kurve für einen nicht automatisch angepaßten Vergleichswert GV<sub>s</sub> (s für statisch) zusammengefaßt. In Fig. 7 sind weiterhin Kurven G<sub>o</sub> und G<sub>u</sub> eingezeichnet. Die Kurven G<sub>o</sub> und G<sub>u</sub> bilden eine Begrenzung der Bandbreite für den Vergleichswert GV. Alle in Fig. 7 dargestellten Kurven GV liegen unterhalb der Kurve des tatsächlichen Gütewertes G wenn z.B. eine Verschlechterung in Richtung einer Erhöhung der Feuchtigkeit vorliegt. Es ist aber auch möglich, die Messung so durchzuführen, daß eine Austrocknung als "schlechter" detektiert wird. Dann würde eine Prüfung auf Minimalwerte erfolgen, bei der die Vergleichswertkurve Oberhalb der Momentanwertkurve verläuft.

Um extreme Zustände von der Regelung auszuschließen, ist es als Variante möglich, einen oberen oder/und unteren Grenzwert vorzugeben (G<sub>o</sub> und G<sub>u</sub>),

Beispiel Go:

5 In der Zimmerwärme gilt ein Wert von 10 M-Ohm z.Zt. als allseits akzeptierter Wert. Durch weitere Trocknung der Isolation ist es jedoch vorstellbar, daß ein realer Wert von 1G-Ohm für G eintreten kann. Es wäre aber falsch, überhaupt einen Wert GV=800 M-Ohm (bei z.B. 80 % von 1 G-Ohm) zuzulassen. Go wäre hier z.B. sinnvoll bei 8 M-Ohm, nämlich 80 % von 10M-Ohm.

Beispiel Gu:

10 Bei völliger Durchnässung einer Isolation (unter Wasser z.B.) tritt irgendwann ein Wert ein, der als gesättigter Zustand nicht mehr unterschritten werden kann. Es wäre falsch, eine GV unterhalb der Sättigung zuzulassen. Als Gu wäre ein Wert auszunutzen, der rein physikalisch oder empirisch ermittelt, eine Grenze darstellt, die als allseits nachvollziehbar akzeptiert ist und keinen Ermessensspielraum mehr läßt. Gu und Go wären bei alter Technik mit der obersten und untersten einstellbaren Schwelle gleichzusetzen - wenn auch bei unserer Lösung extremere Werte praktiziert sind.

### Patentansprüche

- 20
1. Verfahren zum Überprüfen der Güte eines Gegenstandes oder Zustandes, bei dem die Güte über einen längeren Zeitraum mit einem Vergleichswert verglichen und beim Unterschreiten des Vergleichswerts mangelnde Güte indiziert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vergleichswert (GV) zu Beginn des Überprüfungszeitraums auf einen festen Abstand (A, A') zur tatsächlichen Anfangsgüte (GA) eingestellt wird, bei steigender Güte (G) mit Abstand (A, A') der tatsächlichen Güte (G) folgt und bei sinkender Güte (G) konstant bleibt, also nicht abfällt.
  - 25
  2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Handhabe (1, Set) vorgesehen ist, bei deren Betätigung der Vergleichswert (GV) auf einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Wert etwas unterhalb des momentanen tatsächlichen Gütwertes (G) einstellbar ist.
  - 30
  3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand (A) zwischen dem Vergleichswert (GV) und der tatsächlichen Güte (G) einstellbar ist.
  - 35
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Prüfung auf Minimalwerte die Vergleichswertkurve oberhalb der Momentanwertkurve verläuft.
  5. Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit
    - a. einer Meßschaltung (M) zur Messung des momentanen Gütwertes (G),
    - b. einem Komparator (C) zum Vergleich des momentanen Gütwertes (G) mit einem Vergleichswert (GV),
    - c. einem Indikator (D) für die Anzeige oder Auswertung des Ergebnisses des Komparators (C), gekennzeichnet durch
    - d. Mittel zur Einstellung des Vergleichswertes (GV) auf einen festen Abstand (A,A') zur tatsächlichen Anfangsgüte (GA), und
    - e. eine Schaltung zur Nach-Steuerung des Vergleichswertes (GV) nur bei ansteigendem momentanen Gütwert (G) auf den festen Abstand (A, A').
  - 40
  6. Gerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltung so ausgebildet ist, daß der Vergleichswert (GV) unterhalb des momentanen Gütwertes (G) liegt, mit steigendem Gütwert (G) ansteigt, jedoch unabhängig vom Verlauf des Gütwertes (G) nicht wieder abfallen kann.
  - 50
  7. Gerät nach einem der Ansprüche 5 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Taste (1, Set) vorgesehen ist, die bei jeder Betätigung den Gütwert der Vergleichskurve (GV) um einen vorbestimmten Betrag herabsinkt.
  - 55
  8. Gerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Mikroprozessor vorgesehen ist für die Auswertung der Meß- und Vergleichsergebnisse.

## Claims

1. A method for monitoring the quality of an object or state comprising comparing sensed actual values of quality over time with a reference value and indicating an unsatisfactory quality if the sensed value fall below the reference value, characterized in that at the start of the monitoring period the reference value (GV) is set by a predetermined amount (A,A') below an initially sensed value (GA) of the quality and that thereafter the reference value follows the sensed values (G) by a certain amount (A,A') if the sensed values (G) of quality increase, with the reference value remaining constant and hence not decreasing if the sensed values decrease.
2. A method as defined in Claim 1, characterized in that there is provided a handle (1, set), by the activation of which the reference value is adjustable by the predetermined or predeterminable amount just below the actual sensed value.
3. A method as defined in claim 1, characterized in that the amount (A) of the difference between the reference Value and the actual sensed value is adjustable.
4. A method as defined in one of the claims 1, 2 or 3, characterized in that with monitoring minimum values of quality the reference values are adjustable above the initially sensed value of quality so that the characteristic of the reference values is placed above the characteristic of the sensed values.
5. An apparatus for performing the method defined in claim 1 comprising
  - a. a sensing device (M) for sensing the actual sensed value (G),
  - b. a comparator (C) for comparing the actual sensed value (G) and the reference value (GV),
  - c. indicating means for indicating or evaluating the results of the comparator,
  - d. means for adjusting the difference between the reference value (GV) and the actual initial sensed value (G) by a predetermined amount (A,A'), and
  - e. a circuit for follow-up adjusting the reference value (GV) to maintain the predetermined amount (A,A'), if the sensed value (G) increases.
6. An apparatus as defined in claim 5, characterized in that the circuit is such that the reference value (GV) is adjusted below the actual sensed value (G), that the reference value (GV) increases if the actual sensed value (G) increases and that the reference value (GV) cannot decrease dependant upon the function of the sensed value.
7. An apparatus as defined in claim 5 or 6, characterized in that there is provided a key (1,set) which, when activated, reduces the value of quality of the reference value characteristic (GV) by a predertimend amount.
8. An apparatus as defined in claim 5, characterized in that there is provided a microprocessor for evaluating the comparison output and the sensed value.

## Revendications

1. Procédé pour contrôler la qualité d'un objet ou d'un état, selon lequel la qualité est comparée sur une longue période à une valeur de référence, et une insuffisance de qualité est indiquée par le sous-dépassement de la valeur de référence, **caractérisé** en ce que la valeur de référence (GV) est réglée, au début de la période de contrôle, à une distance fixe (A, A') de la qualité initiale effective (GA), suit à la distance (A, A') la qualité effective (G) lorsque cette dernière augmente, et reste constante, c'est-à-dire ne diminue pas, lorsque la qualité (G) diminue.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce qu'il est prévu une manette (1, Set) dont l'actionnement permet de régler la valeur de référence (GV) à une valeur prédéterminée ou prédéterminable légèrement inférieure à la valeur de qualité effective momentanée (G).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que la distance (A) entre la valeur de référence (GV) et la qualité effective (G) est réglable.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que, lors du contrôle de valeurs minimales, la courbe de valeur de référence s'étend au-dessus de la courbe de valeur momentanée.
- 5 5. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, avec
- a. un montage de mesure (M) pour mesurer la valeur de qualité momentanée (G),
  - b. un comparateur (C) pour comparer la valeur de qualité momentanée (G) à une valeur de référence (GV),
  - c. un indicateur (D) pour afficher ou interpréter le résultat fourni par le comparateur (C),
- 10 **caractérisé** par
- d. des moyens pour régler la valeur de référence (GV) à une distance fixe (A, A') de la qualité initiale effective (GA), et
  - e. un montage pour ajuster la valeur de référence (GV) à la distance fixe (A, A') seulement lorsque la valeur de qualité momentanée (G) augmente.
- 15 6. Appareil selon la revendication 5, **caractérisé** en ce que le montage est conçu de telle sorte que la valeur de référence (GV) se situe en dessous de la valeur de qualité momentanée (G), augmente lorsque la valeur de qualité (G) augmente, mais ne peut diminuer à nouveau, quelle que soit l'évolution de la valeur de qualité (G).
- 20 7. Appareil selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé** en ce qu'il est prévu une touche (1, Set) qui, à chaque actionnement, diminue d'un montant prédéterminé la valeur de qualité de la courbe de référence (GV).
8. Appareil selon la revendication 5, **caractérisé** en ce qu'il est prévu un microprocesseur pour l'interprétation des résultats de mesure et de comparaison.
- 25

30

35

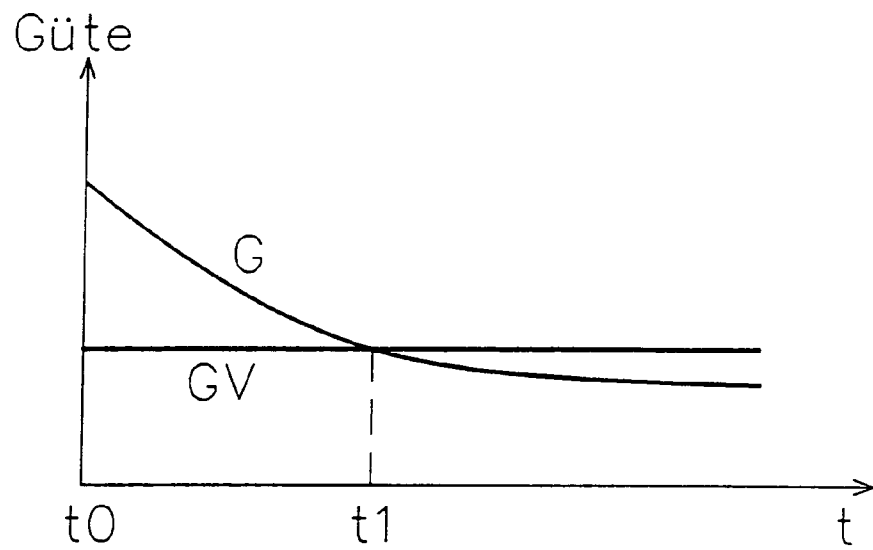
40

45

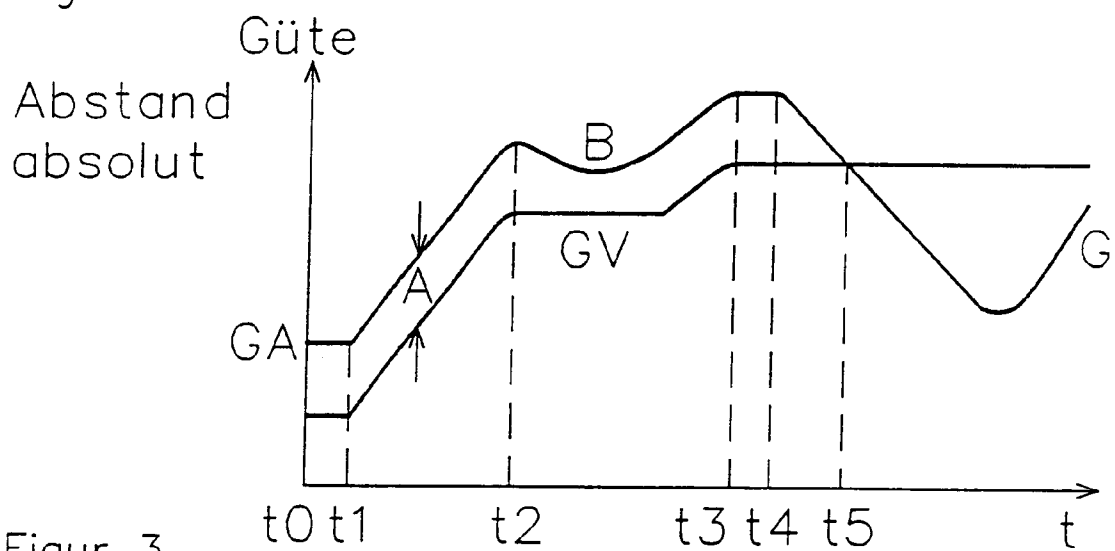
50

55

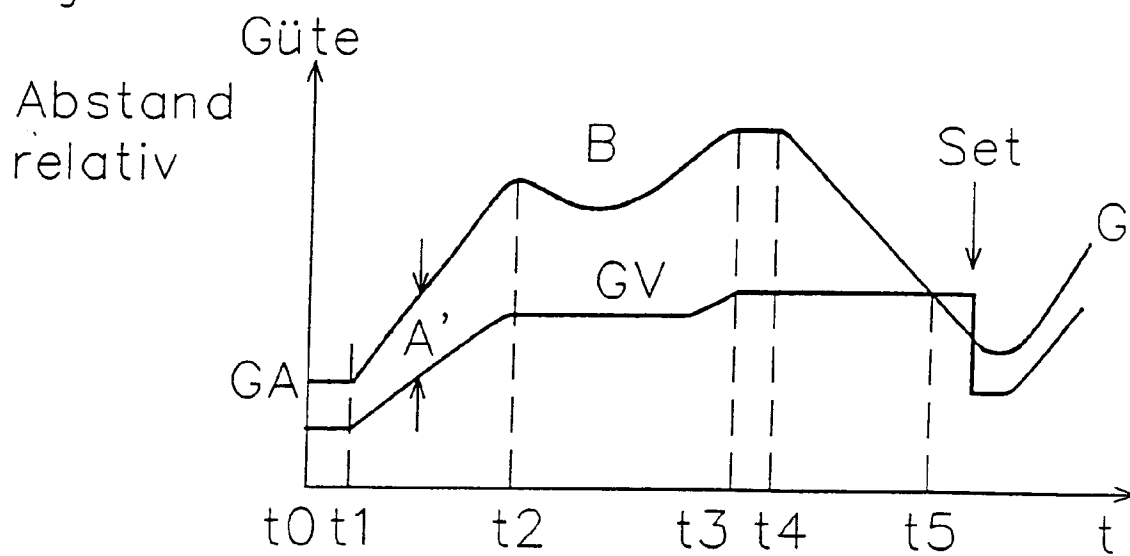
Figur 1



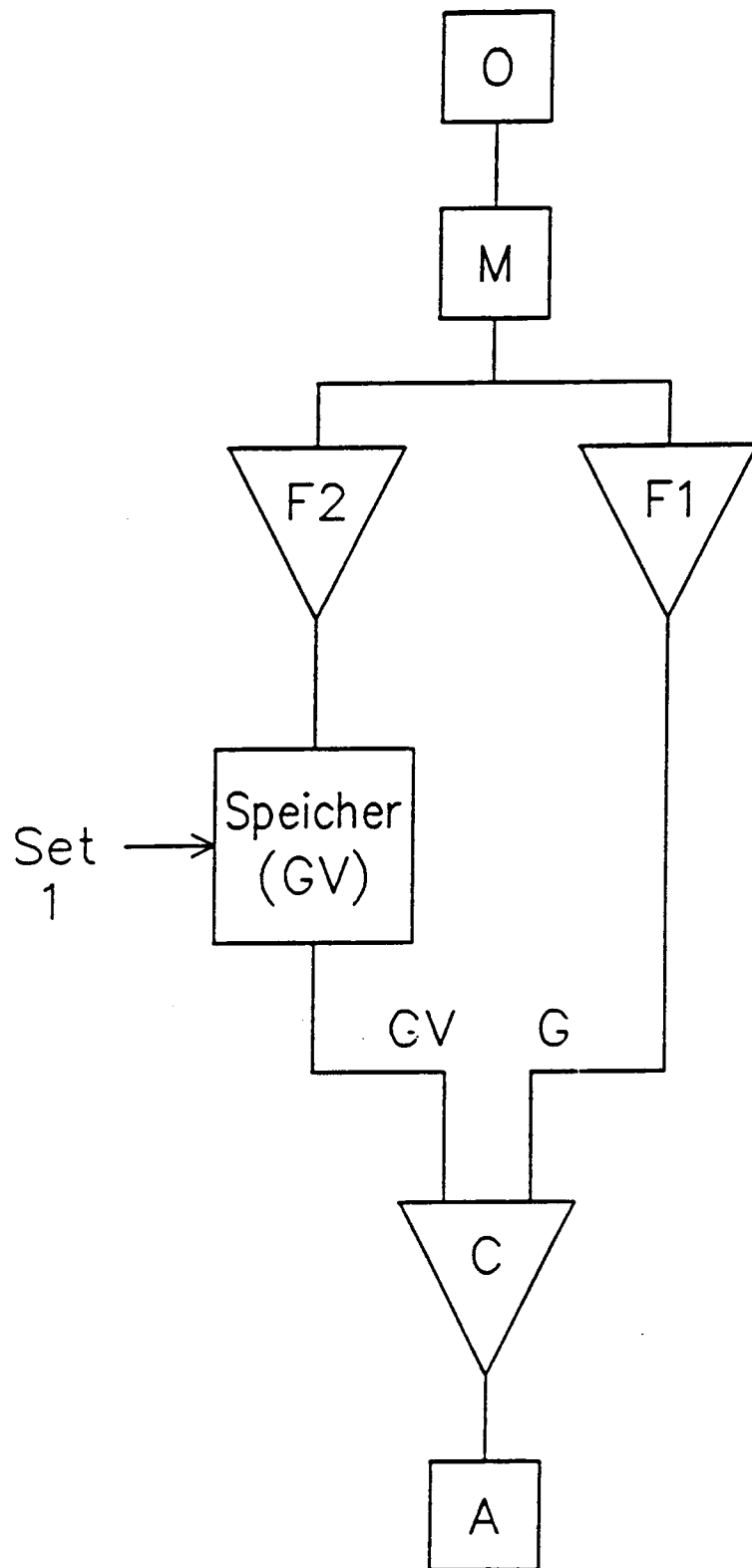
Figur 2



Figur 3

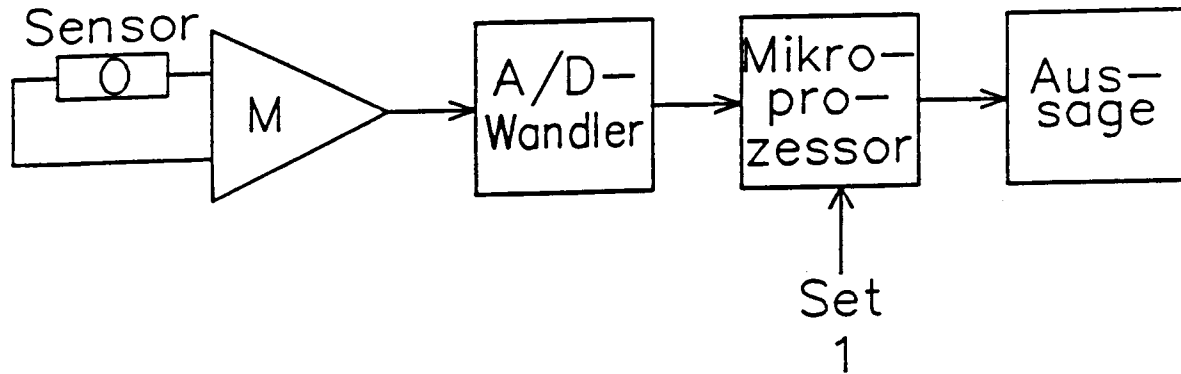


Figur 4

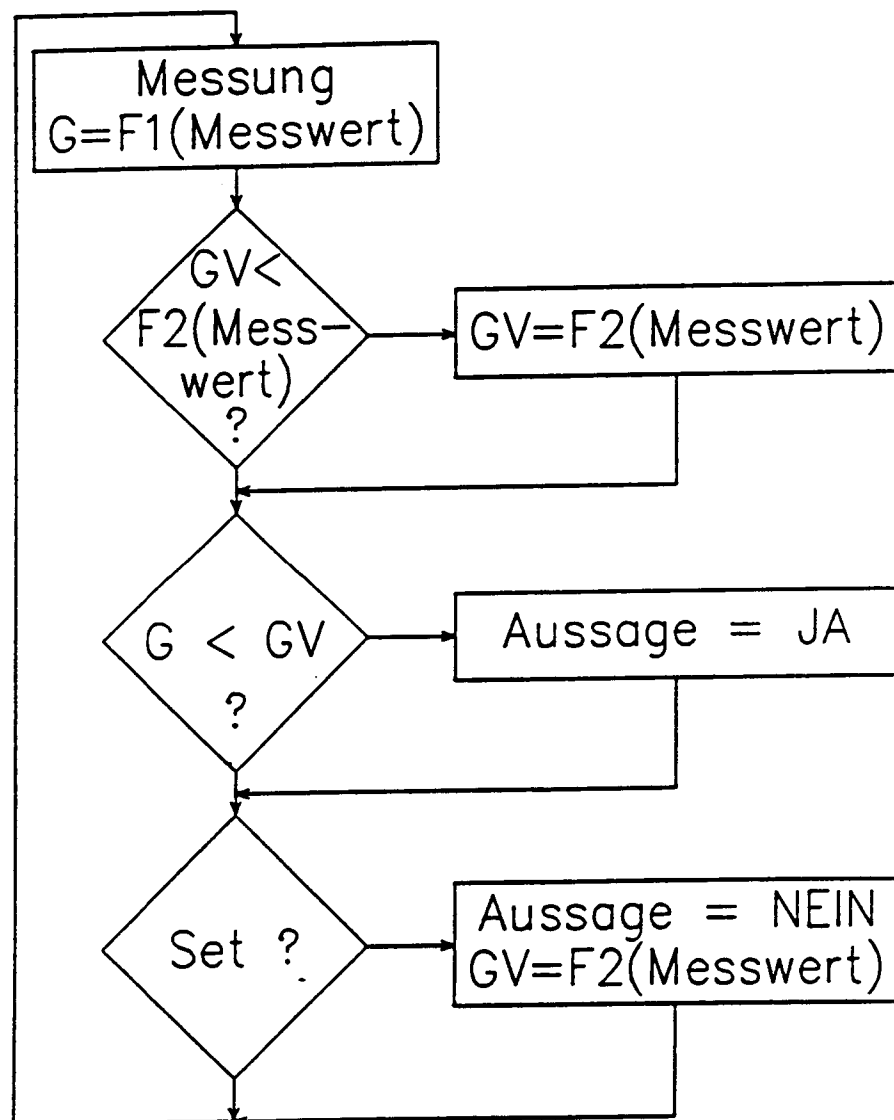




Figur 5



Figur 6



Figur 7

