



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 685887 A5**

⑤ Int. Cl.⁶: **G 01 M 3/32**

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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 2523/92

⑦ Inhaber:
Martin Lehmann, Wohlen AG

⑳ Anmeldungsdatum: 12.08.1992

⑦ Erfinder:
Lehmann, Martin, Wohlen AG

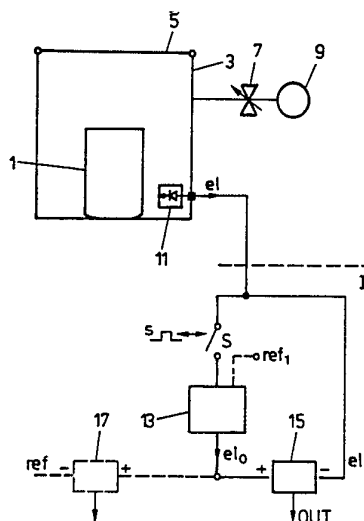
㉒ Patent erteilt: 31.10.1995

④ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1995

⑦ Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG, Zürich

⑤ Verfahren zur Prüfung von Behältnissen, Anwendung des Verfahrens sowie Prüfanordnung.

⑤ Beim Verfahren bzw. der Anordnung zur Prüfung von Behältnissen, bei welchem zwischen Behältnisseninnendruck und unmittelbarem Umgebungsdruck ein Differenzdruck aufgebaut und aus dem Verhalten eines der Drücke auf die Dichtheit geschlossen wird, wobei ein Druckwert abgespeichert und danach mit einem der Drücke verglichen wird, wird der genannte Druckwert elektronisch abgespeichert und mit mindestens einem Wert des Ausgangssignals eines Drucksensors verglichen. Das Behältnis (1) wird in einer Kammer (3), welche an Druck- oder Saugquelle (9) angeschlossen ist, untergebracht, welcher eine Druckwert-Speicheranordnung (13), eine Vergleichereinheit (15) sowie ein Drucksensor (11) zugeordnet sind.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, Anwendungen dieses Verfahrens nach den Ansprüchen 12 bzw. 13 eine Prüfanzordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 14.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Prüfanzordnung, wie sie aus der US-PS 5 029 464 bzw. der EP-A 0 313 678 bzw. der EP-A 0 432 143 bekannt ist.

Daraus ist es bekannt, zur Dichtprüfung von Behältnissen zwischen einem Druck im Inneren des Behältnisses und einem Druck in seiner Umgebung eine Druckdifferenz zu erstellen und aus dem Verhalten eines der Drücke darauf zu schliessen, ob das in Prüfung befindliche Behältnis vorgegebenen Dichtbedingungen oder Volumenbedingungen genügt oder nicht.

Dabei wird das zu prüfende Behältnis in eine dichtende Kammer eingelegt, welche mit einer Druckmediumsquelle oder Saugquelle verbunden ist, womit die erwähnte Druckdifferenz erstellt wird. Nach Erstellen der Druckdifferenz, als Anfangsbedingung, wird ein Druckwert der Behältnisumgebung in einer Referenzdruckkammer abgespeichert. Diese ist einem Differenzdrucksensor vorgeschaltet, woran der abgespeicherte Druckwert mit nachfolgenden Druckwerten der Behältnisumgebung verglichen wird.

Die erwähnten Schriften werden hiermit als integrierter Bestandteil der vorliegenden Beschreibung erklärt.

Nachteilig an dem vorbekannten Vorgehen ist, dass ein Differenzdrucksensor vorgesehen werden muss, mit höchst präzise arbeitenden Steuerventilen, zur Sicherstellung der Erfassung auch geringster Leckagen bzw. geringer Abweichungen des Behältnisvolumens von einem SOLL-Volumen.

Die vorliegende Erfindung setzt sich zum Ziel, dieses vorbekannte Vorgehen massgeblich zu vereinfachen. Hierzu zeichnet sich das erfindungsgemässe Verfahren nach dem Wortlaut von Anspruch 1 aus bzw. die entsprechende Prüfanzordnung nach demjenigen von Anspruch 14.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird bevorzugt in einer der in den Ansprüchen 2 bis 11 spezifizierten Konstellation durchgeführt.

Die Erstellung der Druckdifferenz kann auf verschiedene, dem Fachmann auch aufgrund der erwähnten Schriften durchaus geläufige Weisen erfolgen. So kann beispielsweise mit vorgegebener Beaufschlagungs- oder Saugleistung während einer vorgegebenen Zeit der Differenzdruck aufgebaut werden und darnach sowohl ein erreichter Druckwert wie auch sein Verlauf ausgewertet werden. Ebenso kann die Beaufschlagung auf eine vorgegebene Druckdifferenz erfolgen und darnach der Verlauf des interessierenden Druckwertes beobachtet werden.

Die Druckbeaufschlagung kann ebenfalls, wie aus den erwähnten Schriften bekannt, durch Vorkladen einer Vorkammer bis zu einem vorgegebenen Druck und darnach Entladen der erwähnten Kammer in das Behältnis oder in seine durch eine

dichtend verschliessbare Kammer gebildete Umgebung erfolgen.

Bei der Volumenprüfung kann ein vom Volumen des Behältnisses abhängiges Volumen, sei dessen Innenvolumen selbst oder dessen Differenzvolumen zu einer Prüfkammer, mit einer vorgegebenen Druckmediumsmenge beaufschlagt werden, oder es kann diesem Volumen eine vorgegebene Gasmenge entzogen werden. Aus dem resultierenden Druck wird dann auf das Volumen des Behältnisses geschlossen.

Selbstverständlich werden die gemessenen Grössen mit SOLL-Grössen oder SOLL-Verläufen, wie ebenfalls aus den erwähnten Schriften bekannt, verglichen.

Bevorzugterweise wird die Abspeicherung, dem Wortlaut von Anspruch 10 folgend, so vorgenommen, dass, in einem vorgegebenen Zeitpunkt gesteuert, ein Analog/Digital-Wandler zur Wandlung des Sensorausgangssignals freigegeben wird und darnach das dann stationäre Ausgangssignal dieses Analog/Digital-Wandlers als Referenzwert für die nachfolgende Auswertung des Sensorausgangssignals eingesetzt wird. Dabei kann entweder ein weiterer Analog/Digital-Wandler dem Sensorausgang nachgeschaltet werden und dann das Ausgangssignal des letzterwähnten Wandlers mit demjenigen des Speicher-A/D-Wandlers digital verglichen werden, oder es wird, bevorzugterweise, dem Speicher-A/D-Wandler ein D/A-Wandler unmittelbar nachgeschaltet und damit das gespeicherte, rückgewandelte Signal als analoges Referenzsignal einer analogen Komparatoreinheit zugeführt, der auch direkt das Ausgangssignal des Sensors zugespiessen wird.

Im weiteren wird bevorzugterweise, und dem Wortlaut von Anspruch 11 folgend, dadurch ein Null-Abgleich vorgenommen, dass, im wesentlichen während der Wertabspeicherung am Komparator, erfasst wird, ob ein Ausgangssignal der Anordnung den Nullwert mindestens genähert einnimmt; erscheint ein vom Nullwert oder von einem vorgegebenen Minimalwert abweichendes Signal, wird dieses als Null-Abgleichssignal eingesetzt.

Bevorzugte Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Anordnung sind in den Ansprüchen 15 bis 21 spezifiziert.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch, eine erfindungsgemässe Anordnung, bei der Druckbeaufschlagungs- oder Saugquelle und Drucksensor mit der Behältnisumgebung verbunden sind;

Fig. 2 ebenso schematisch wie Fig. 1, in einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 3 in analoger Darstellung zu Fig. 2 den Ausschnitt in einer dritten Ausführungsvariante;

Fig. 4 in analoger Darstellung zu Fig. 2, den Ausschnitt in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 5 ein Funktionsblockdiagramm einer bevorzugten erfindungsgemässen Anlage zur Durchführung eines erfindungsgemässen Prüfverfahrens;

Fig. 6 illustriert rein schematisch den Verlauf einer Messkurve.

In Fig. 1 ist, wie erwähnt schematisch, ein auf Leckage oder auf sein Volumen zu prüfendes, geschlossenes Behältnis 1 dargestellt, welches beispielsweise bereits gefüllt sein kann und innerhalb einer Prüfkammer 3 liegt. Die Kammer 3 ist beispielsweise mittels eines Einlegedeckels 5 dichtend verschliessbar. Über ein gesteuertes Ventil 7 wird das Prüfvolumen, hier das Differenzvolumen zwischen Volumen der Kammer 3 und Behältnis 1, mittels einer Saug- oder Druckquelle 9 druckbeaufschlagt, derart, dass über der Wandung des Behältnisses 1 ein Druckgradient entsteht. Die Quelle 9 mündet bei dieser Ausführungsform in die Kammer 3 ein.

An oder in der Kammer 3 ist weiter ein Relativdrucksensor 11 vorgesehen, welcher die eingangsseitige Druckgrösse in ein elektrisches Ausgangssignal wandelt. Das elektrische Ausgangssignal e_l des Sensors 11 wird über eine Abspeicherschaltung, wie schematisch bei S dargestellt, auf ein von einer Zeitsteuerungseinheit (nicht dargestellt) abgegebenes Steuersignal s hin, in eine Speichereinheit 13 abgespeichert. Als Druckreferenzwert ist das Ausgangssignal e_0 des Speichers 13 einer Komparatoreinheit 15 zugeführt. An ihrem zweiten Eingang liegt direkt das Ausgangssignal e_l des Sensors 11 an. Nach Abspeicherung des Referenzwertes e_0 wird an der Komparatoreinheit 15 der Verlauf des Druckes in der Kammer 3 verfolgt.

Es sei nun vorerst die Leckageprüfung betrachtet. Ist das Behältnis 1 dicht und wird die Abspeicherung im Speicher 13 erst vorgenommen, wenn allfällige druckdifferenzbedingte Formveränderungen am Behältnis 1 abgeklungen sind, so wird darnach das Sensorausgangssignal e_l auf dem abgespeicherten Wert e_0 bleiben. Ausgangsseitig des Komparators 15 wird durch ein mindestens genähert Null betragendes Vergleichsergebnis angezeigt, dass das Behältnis 1 dicht ist.

Bei Vorhandensein von Leckagen am Behältnis 1 wird sich nach der erwähnten Abspeicherung des Referenzwertes e_0 der Signalwert e_l je nach Richtung des Druckgradienten über der Behältniswand verändern, mit desto höherer Veränderungsrate, je grösser die Leckage ist.

Vergleichen des Ausgangssignals der Komparatoreinheit 15 mit (nicht dargestellt) vorgegebenen SOLL-Werten ergibt einerseits die Information, ob eine Leckage vorhanden ist, und, andererseits, auch Information darüber, wie gross sie ist. Je nach zu prüfenden Behältnissen können kleinere Leckagen möglicherweise toleriert werden.

Ist die Leckage im Behältnis 1 gross, so wird sich über der Wandung des Behältnisses 1 gar keine Druckdifferenz aufbauen: Die Drucke zwischen Behältnisinnenraum und seiner Umgebung gleichen sich über die Leckage rasch aus. Dann würde aber ausgangsseitig des Komparators 15 ein Null-Signal erscheinen, also gleich wie im Falle eines dichten Behältnisses, und zu Prüfungsfehlern führen.

Deshalb wird, wie gestrichelt dargestellt, vorzugs-

weise nach der Abspeicherung des Wertes e_0 im Speicher 13, dieser abgespeicherte Wert an einer weiteren Komparatoreinheit 17 mit einem Referenzwert ref verglichen. Das Ausgangssignal der weiteren Komparatoreinheit 17 zeigt an, ob eine grosse Leckage vorhanden ist oder nicht. Sowohl wenn eine vorgegebene Druckmediumsmenge in die Kammer 3 eingelassen wird oder ihr eine vorgegebene Gasmenge entzogen wird, wird, bei grosser Leckage, der durch den Referenzwert ref angezeigte Druckwert nicht erreicht, womit das Prüfungsergebnis am Behältnis 1 durch das Ausgangssignal des weiteren Komparators 17 angezeigt wird.

Für die Volumenprüfung wird der Kammer 3 eine vorgegebene Druckmediumsmenge zugespiessen bzw. Gasmenge entzogen. Der Speicher 13 wird, wie gestrichelt bei ref_1 dargestellt, hier als Referenzwertspeicher verwendet, in welchem Referenzwerte entsprechend den SOLL-Volumina zu prüfender Behältnisse vorabgespeichert werden. Durch Vergleich der erwähnten Volumenreferenzwerte ref_1 und des sich tatsächlich einstellenden Druckwertes entsprechend e_l in dem vom Innenvolumen des Behältnisses 1 abhängigen Differenzvolumen in der Kammer 3, d.h. aus dem Ausgangssignal der Komparatoreinheit 15, wird erkannt, ob das Behältnis 1 SOLL-Volumen aufweist oder nicht bzw. wie gross die IST-Volumen/SOLL-Volumen-Differenz ist.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 2, bei der für gleiche Teile die bereits in Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen eingesetzt sind, mündet in die Kammer 3 lediglich die Quelle 9 ein. Über einen dichten Verschluss 19 ist der Eingang des Sensors 11 mit dem Inneren des hier mit Öffnung versehenen Behältnisses 1 verbunden. Die Auswerteelektronik, dem Sensor 11 nachgeschaltet, ist gleich wie die in Fig. 1 dargestellte.

In Fig. 3 ist analog zu Fig. 2 eine noch weitere Variante dargestellt, bei der mit Bezug auf Fig. 2 die Anordnungen von Quelle 9 und Sensor 11 vertauscht sind.

Bei der Anordnung gemäss Fig. 4 mündet einerseits die Quelle 9 über den dichtenden Anschluss 19 ins Innere eines Behältnisses 1 ein, ebenso ist der Eingang des Sensors 11 mit dem Inneren des Behältnisses 1 verbunden. Auch hier ist die anhand von Fig. 1 dargestellte Auswerteelektronik, welcher Sensor 11 zugeschaltet ist, vorgesehen. Bevorzugterweise wird die Ausführungsform nach Fig. 1 oder nach Fig. 4 eingesetzt.

In Fig. 5 ist, in Form eines Blockschaltbildes, eine bevorzugte Realisation der in Fig. 1 gestrichelt teilumrandeten Auswerteeinheit I dargestellt. Das Ausgangssignal des Sensors 11 wird bei der bevorzugten Ausführungsvariante einer Wandlerstufe 21 zugeführt, welche eingangsseitig einen Analog/Digital-Wandler umfasst, 21a, dem unmittelbar nachgeschaltet ein Digital/Analog-Wandler 21b folgt. Der Ausgang des Digital/Analog-Wandlers 21b wird einer auf bekannte Art und Weise aufgebauten Differenzverstärkereinheit 23 zugeführt, ebenso wie das Ausgangssignal des Sensors 11. Der Ausgang der Differenzverstärkereinheit 23, entsprechend der Komparatoreinheit 15 von Fig. 1, ist einer weiteren Verstärkerstufe 25 zugeschaltet, deren Ausgang

über ein Speicherelement 27 dem Eingangssignal zum Verstärker 25 überlagert ist, 28.

Die Wandlereinheit 21 wie die Speichereinheit 27 werden durch eine Zeittaktsteuerung 29 gesteuert. Diese Anordnung arbeitet wie folgt:

Zur Abspeicherung des Wertes e_0 gemäss Fig. 1 wird von der Zeitsteuereinheit 29 ein Wandlungszyklus an der Wandlereinheit 21 freigegeben, worauf der Signalwert e_0 am einen Eingang der Differenzverstärkereinheit 23 erscheint. Vorzugsweise im wesentlichen gleichzeitig steuert die Zeitsteuereinheit 29 die Speichereinheit 27 an, womit der Ausgangssignalwert des Verstärkers 25 als Null-Wert-Abgleichssignal an seinen Eingang rückgeführt wird. War das Ausgangssignal des Verstärkers 25 bei Abspeicherung des Wertes e_0 ungleich Null, so wird dieser Signalwert über die Speichereinheit 27 als Null-Kompensationssignal verwendet.

Die Erfassung grosser Lecks, wie dies anhand von Fig. 1 dargelegt wurde, kann auf verschiedene Arten erfolgen, indem beispielsweise der Ausgangssignalwert der Wandlereinheit 21 einem weiteren (nicht dargestellten) Komparator zugespiessen wird, woran er mit dem Referenzsignalwert ref gemäss Fig. 1 verglichen wird oder indem, wie gestrichelt bei S_1 dargestellt, unmittelbar vor oder nach dem Setzen der Speichereinheit 27, vorzugsweise nach deren Setzen, der ansonsten mit dem Sensor 11 verbundene Differenzverstärkereingang auf ein Bezugspotential, wie auf Masse, geschaltet wird und dann ausgangsseitig der Verstärkereinheit 25 der Wert von e_0 direkt daraufhin geprüft wird, ob er einen Referenzwert gemäss ref von Fig. 1 erreicht hat oder nicht.

Abweichend von der dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist es ohne weiteres möglich, die zweite Wandlerstufe, nämlich den Digital/Analog-Wandler 21b, wegzulassen und dafür, wie gestrichelt bei 22b dargestellt, einen Analog/Digital-Wandler vorzusehen und dann beide Signale, d.h. e_0 und $e_{digital}$ weiterzuverarbeiten.

Für die Volumenprüfung werden entweder an der vorgesehenen Wandlereinheit 21 Volumenreferenzwerte, wie gestrichelt bei ref_1 dargestellt, vorgegeben, oder es wird ein weiterer Digitalspeicher direkt mit dem Digital/Analog-Wandler 21b verbunden, um eingegebene digitale Volumenreferenzwerte in entsprechende analoge Signale zu wandeln und um dann mit der dargestellten Anordnung auch die Volumenmessung vornehmen zu können.

Die dargestellte Anlage eignet sich ausserordentlich gut für die in-line-Prüfung von Behältnissen wie an einem Karussellförderer, z.B. von Flaschen, Kunststoffflaschen etc.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, nachdem ein vorgegebener Prüfdruck erreicht ist, das elektrische Ausgangssignal des Sensors mit diesem oder mehreren vorgegebenen Werten zu vergleichen, was z.B. an einem Rechner erfolgen kann, wo der Sensorausgang eingelesen wird. Die Differenz zum eingestellten Prüfdruck, d.h. der Druckabfall wird rechnerisch ermittelt (mit im Rechner eingegebenem Grenzwert oder mit einer über Referenzleck ermittelten Grösse verglichen).

Es wird kein Differenzdrucksensor mehr einge-

setzt, ebensowenig wie pneumatische Speicherkammern, sondern es wird der interessierende Druck mittels eines Relativdrucksensors erfasst, in ein elektrisches Signal gewandelt – bei der Leckageprüfung zu vorgegebener Zeit abgespeichert und mit mindestens einem nachfolgenden, durch denselben Sensor erfassten Wert verglichen. Bei der Volumenprüfung wird ein Druckwert als Vergleichsbasis vorgegeben und abgespeichert. Dadurch entfallen heikle Aggregate der vorbekannten Anordnung, nämlich der Differenzdrucksensor und insbesondere auch die bezüglich Steuercharakteristik anspruchsvollen Absperrventile.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung von Behältnissen, bei dem zwischen einem Druck im Inneren des Behältnisses und einem Druck in seiner Umgebung ein Differenzdruck aufgebaut wird und aus dem Verhalten eines der Drücke darauf geschlossen wird, ob das Behältnis vorgegebenen Prüfbedingungen genügt oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Drücke mittels eines Drucksensors gemessen wird, nachdem der gemessene Druck einen bestimmten Wert erreicht hat, festgestellt wird, dass der gemessene Druck einen weiteren Wert erreicht hat und darnach der gemessene Druck mit dem weiteren Wert verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Wert ein Maximumwert des gemessenen Druckes ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Wert durch elektronisches Abspeichern eines Momentanwertes des gemessenen Druckes festgelegt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gemessene Druck mit mehreren weiteren Werten verglichen wird, z.B. an einem Rechner, in welchen der gemessene Wert eingelesen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als weiterer Wert der Wert des gemessenen Druckes zu einem bestimmten Zeitpunkt (t_1) eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Behältnisinneren erhöht oder erniedrigt wird und der Behältnisinnendruck gemessen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Behältnisinneren erhöht oder erniedrigt wird und der Behältnisumgebungsdruck gemessen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck der Behältnisumgebung erhöht oder erniedrigt wird und der Behältnisinnendruck gemessen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck der Behältnisumgebung erhöht oder erniedrigt wird und der Behältnisumgebungsdruck gemessen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abspeicherung mittels eines in einem vorgegebenen Zeitpunkt

zur Wandlung freigegebenen Analog/Digital-Wandlers erfolgt, vorzugsweise mit ihm nachgeschaltetem Digital/Analog-Wandler.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem Drucksensor ein Verstärkerelement nachgeschaltet wird, dessen Ausgangssignal, vor dem Vergleich, als Null-Abgleichssignal eingesetzt wird. 5

12. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für die Dichtprüfung der Behältnisse. 10

13. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für die Volumenprüfung des Behältnisses.

14. Prüfanordnung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einer Druck- oder Saugquelle (9), welche mit dem Inneren oder der Umgebung eines zu prüfenden Behältnisses (1) in Wirkverbindung gebracht werden kann, mit mindestens einem Drucksensor (11) und einer Speicheranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor ein Wandler ist, der einen eingangsseitigen Druckwert in ein ausgangsseitiges elektrisches Signal wandelt, und dass der Ausgang des Sensors einerseits sowie der Ausgang der elektronischen Speicheranordnung (13, 21, 17) andererseits auf eine Vergleichereinheit (15, 23) geführt sind. 15
20
25

15. Prüfanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass, für eine Leckageprüfung, der Ausgang des Sensors zusätzlich auf den Eingang der elektronischen Speicheranordnung (13, 21) geführt ist und, zur Volumenprüfung, die elektronische Speicheranordnung einen extern setzbaren Speicher umfasst. 30
35

16. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Behältnisanschluss (19) mit Sensoreingang (11) und Quellenanschluss (9) vorgesehen ist, der dichtend auf eine Behältnisöffnung (1) applizierbar ist. 40

17. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Behältnisanschluss (19) mit Sensoreingang (11) vorgesehen ist, der dichtend auf eine Behältnisöffnung (1) applizierbar ist und eine dichtend verschliessbare Kammer (3) zur Aufnahme des Behältnisses (1), in welche die Quelle (9) einmündet. 45

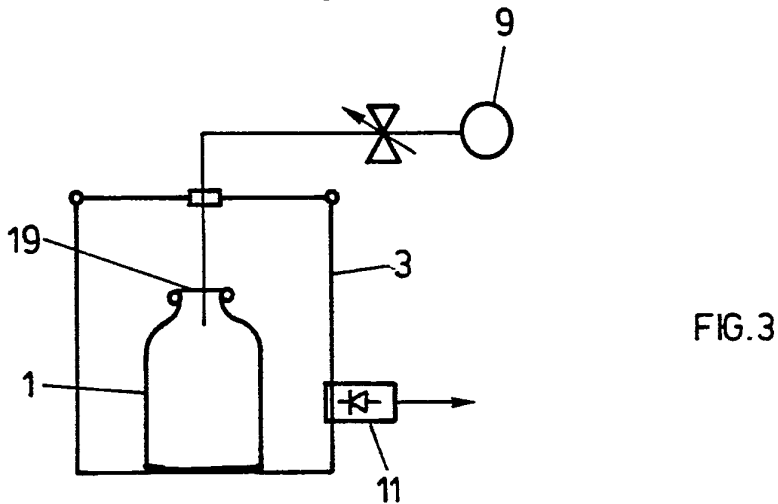
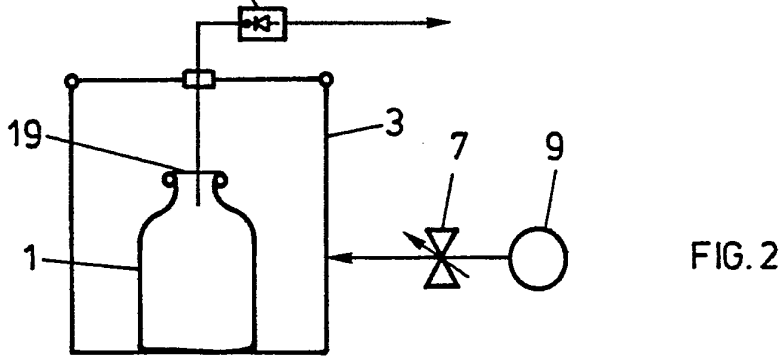
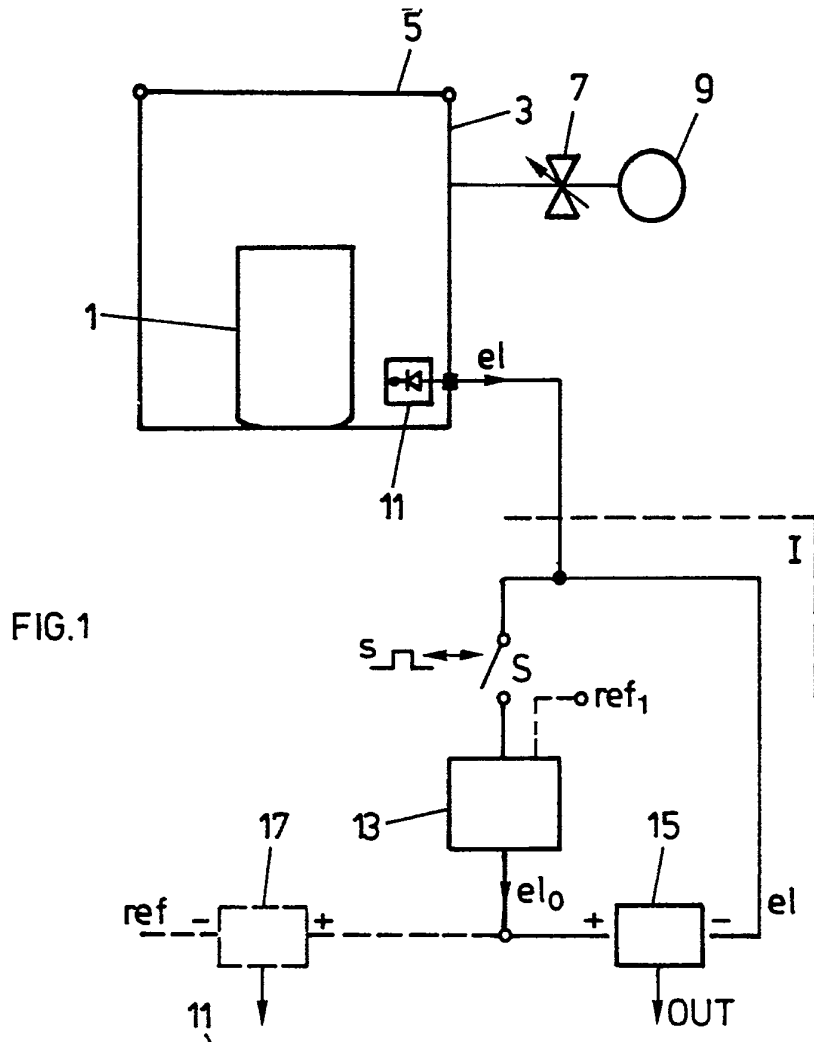
18. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Behältnisanschluss (19) mit einem Quellenanschluss (9) vorgesehen ist, der dichtend auf eine Behältnisöffnung (1) applizierbar ist und eine dichtend verschliessbare Kammer (3) zur Aufnahme des Behältnisses (1) an bzw. in welche der Eingang des Sensors (11) vorgesehen ist. 50
55

19. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine dichtend verschliessbare Kammer (3) zur Aufnahme des Behältnisses (1) vorgesehen ist, an oder in der sowohl ein Sensoreingang (11) wie auch ein Quellenanschluss (9) vorgesehen sind. 60

20. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicheranordnung einen Analog/Digital-Wandler, vorzugsweise ein Paar unmittelbar einander nachgeschalte- 65

ter Analog/Digital-/Digital/Analog-Wandler (21) umfasst.

21. Prüfanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstärker (25) dem Sensorausgang nachgeschaltet ist, dessen Ausgangssignal gesteuert abspeicherbar (27) ist und, abgespeichert, auf das Eingangssignal des Verstärkers wirkt (28), als Null-Abgleichssignal.



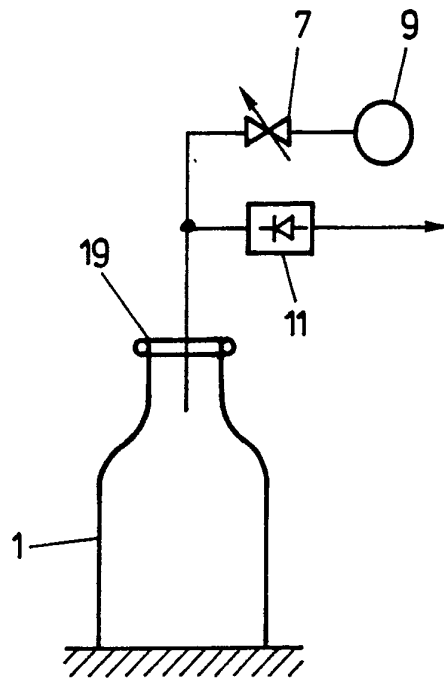


FIG. 4

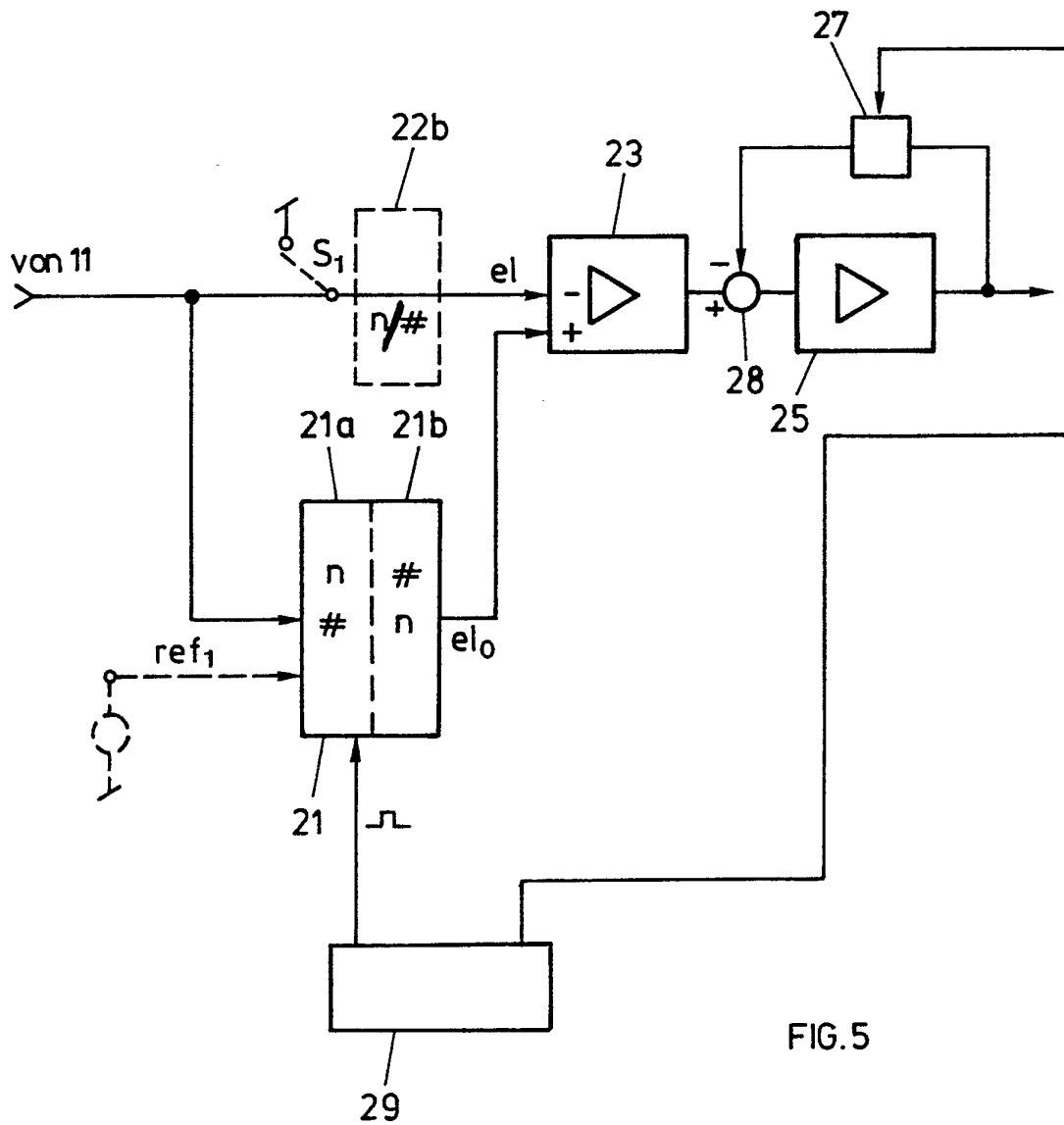
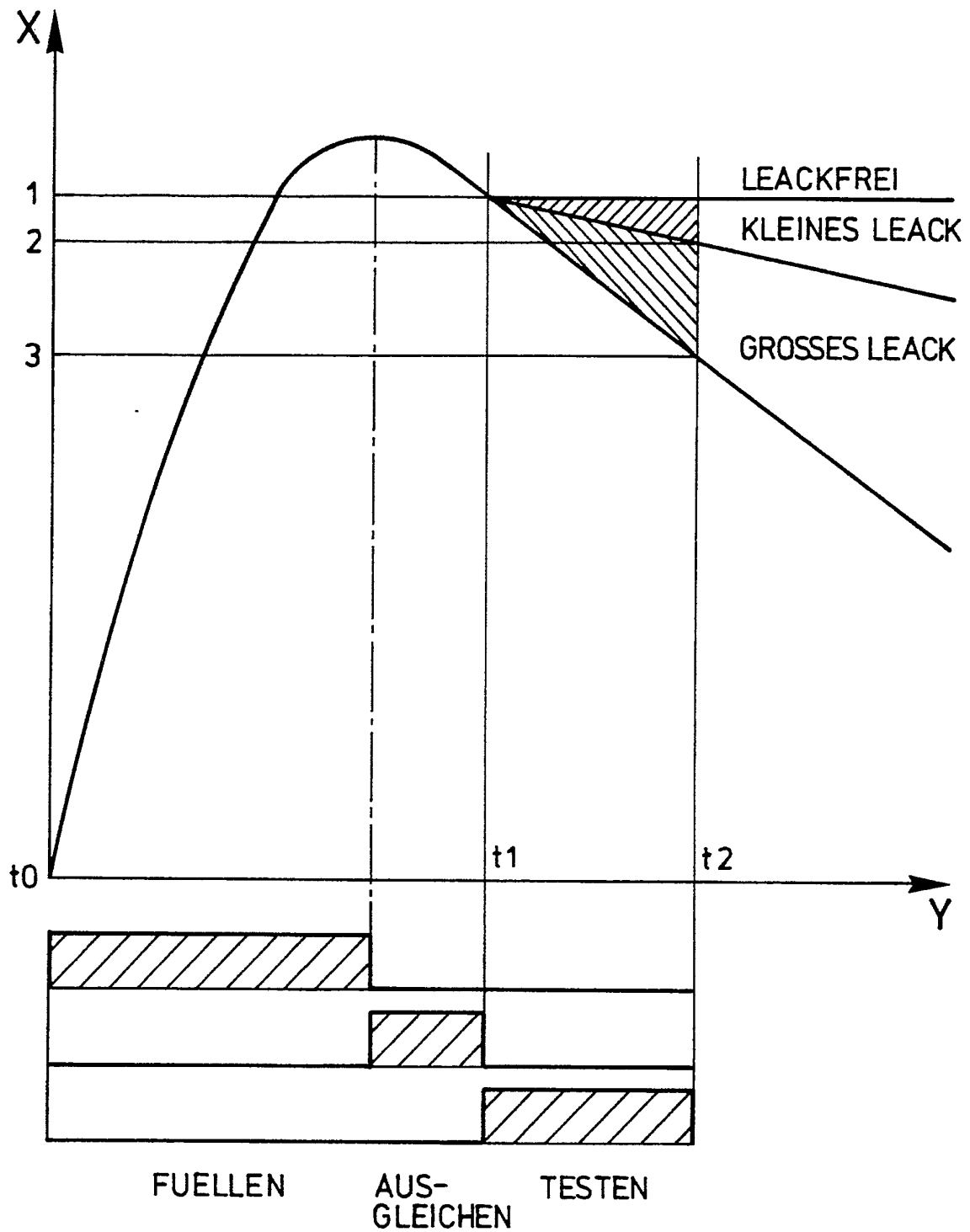


FIG. 5



1 WANDLERWERT BEI MESSZEIT t_1 FUER REFERENZBILDUNG
 2 WANDLERWERT BEI MESSZEIT t_2 FUER LEACKAUSWERTUNG

FIG.6