(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) 202 224

Int.Cl.³ 3(51) G 01 F 1/34

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP G 01 F/ 2463 545 (22) 22.12.82 (44) 07.09.83

(71) siehe (72)
(72) DUECKER, JOHANNES,DIPL.-PHYS.;GUENTHER, RALF,DIPL.-PHYS.;BROECHLER, GERD;DD;
(73) siehe (72)
(74) VEB MLW PRUEFGERAETE- WERK MEDINGEN SITZ FREITAL 8210 FREITAL 1 LESSKESTRASSE 10

(54) VORRICHTUNG ZUM UEBERPRUEFEN DER VON EINEM DOSIERER AUSGEGEBENEN FLUESSIGKEITSMENGEN

(57) Vorrichtung zum Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen, insbesondere kleine und kleinste Mengen. Die Vorrichtung soll so ausgestaltet sein, daß das Überprüfen mit gerätetechnisch einfachen Mitteln und mit geringem Zeitaufwand durchgeführt werden kann. Das erste Druckgefäß 1 und das zweite Druckgefäß 2 sind mittels zweier Leitungen, Abführleitung 3 und Meßleitung 4, miteinander verbunden. Die Abführleitung 3 enthält das erste Ventil 5 und das zweite Ventil 6 und ist über die Pumpleitung 7 mit der Vakuumpumpe 8 verknüpft. Die Meßleitung 4 schließt den ersten Druckmesser 9 und den zweiten Druckmesser 10 ein. Vor und nach dem zweiten Druckmesser 10 ist die Umgehungsleitung 11 mit dem dritten Ventil 12 eingebunden. Das Druckgefäß 1 ist über die Zuführleitung 13 mit dem im ersten thermostatisierten Behälter 17 angeordneten Zuführgefäß 14 verbunden. Vor dem Zuführgefäß 14 befindet sich das vierte Ventil 15 und danach das fünfte Ventil 16. Das Druckgefäß 2 ist über die Ausgleichsleitung 18 mit dem im zweiten thermostatisierten Behälter 22 angeordneten Ausgleichsgefäß 19 verbunden. Vor dem Ausgleichsgefäß 19 befindet sich das sechste Ventil 20 und danach das siebente Ventil 21. Figur

 246354 3

Johannes Dücker
8080 Dresden
G.-Caspari-Straße 3

Dresden, den 14. Dezember 1982
TKP-Brö-Ho.

Ralf Günther
8210 Freital
Otto-Grotewohl-Straße 7c

Gerd Bröchler
8210 Freital
Rudeltstraße 51

Zustellungsbevollmächtigter:
Patentabteilung im VEB MLW Prüfgeräte-Werk Medingen,
Sitz Freital, 8210 Freital, Leßkestraße 10

Ordnungseinheit: G 01 F, 25/00

Vorrichtung zum Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen, insbesondere von kleinen und kleinsten Flüssigkeitsmengen. Unter Dosierer sollen bevorzugt Kolbenpipetten, Fixvolumen- und variable Dosierer mit Kolbenpumpe verstanden werden.

22.DEZ.1982*056924

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Das Abmessen kleiner und kleinster Flüssigkeitsmengen hat mit der weiteren Entwicklung der biologischen und medizinischen Wissenschaften an Bedeutung gewonnen. Die Mediziner, zum Beispiel, arbeiten zunehmend mit Informationen, die aus Ergebnissen der Analysen von Körperflüssigkeiten gewonnen werden. Dabei werden mit einer einzigen Probe eine Vielzahl von Analysen vorgenommen. Das Bestreben geht dahin, die für die Durchführung einer jeden Analyse benötigte Flüssigkeitsmenge zu verringern, um die dem Patienten zu entnehmende Probe so klein wie möglich zu halten. Den Anwendern stehen aus Kostengründen oft nur sehr geringe Mengen der hohe Aktivitäten entwickelnden Reagenzien zur Verfügung. Die Verwendung kleiner Proben und kleiner Reagensmengen ermöglicht höhere Reaktionsgeschwindigkeiten und damit einen größeren Wirkungsgrad im Laboratorium. Daneben fordert die zunehmende Zahl der durchzuführenden Analysen die Minimierung der Abmessungen der Geräte, um die Raumprobleme lösen zu können. Um mit den Analysen derart kleiner Flüssigkeitsmengen weiterhin Ergebnisse erzielen zu können, die die für den Zweck gestellten strengen Genauigkeitsanforderungen erfüllen, muß das Verhältnis der im Reaktionsbehälter zusammengebrachten Flüssigkeitsmengen einwandfrei exakt sein. Aus diesem Grunde ist der Dosierer eines der Elemente, die die Qualität einer Analyse entscheidend beeinflussen. Um den Anteil des Dosierers am Gesamtfehler von Richtigkeit und Präzision einer Analyse möglichst gering zu halten, ist es deshalb wichtig, die von dem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen regelmäßig zu überprüfen.

Zum Überprüfen von auf Auslauf eingerichteten Dosierern findet bevorzugt die gravimetrische Methode Verwendung. Die hierzu notwendige Analysenwaage muß eine hohe Genauigkeit besitzen und in einem guten Zustand sein. Wei-

terhin muß der Temperatureffekt bei der Wägung des verwendeten destillierten Wassers berücksichtigt werden. Außerdem müssen Maßnahmen eingeleitet werden, die die Verdampfung von destilliertem Wasser aus dem Wägegefäß begrenzen.

Zum Überprüfen von auf Ein- und/oder Auslauf eingerichteten Dosierern findet insbesondere die fotometrische Methode Verwendung. Hierbei wird die Absorption oder die Reflexion von Licht einer vom Dosierer abgegebenen verdünnten Lösung mit der Absorption bzw. Reflexion einer Standardlösung verglichen.

Bei den Methoden haftet der gemeinsame Nachteil an, daß die Durchführung sehr zeitaufwendig ist und deshalb die Gefahr besteht, daß, insbesondere bei der oft vorhanden Zeitnot, das notwendig gewordene Überprüfen des Dosierers auf einen späteren Zeitpunkt verschoben wird. Fernerhin besteht auf Grund dessen, daß die Standardlösung für die fotometrische Methode in kleineren und mittleren Laboratorien selbst angefertigt wird, die Möglichkeit, daß durch nicht vorschriftsmäßige Lösungen ein fehlerbehafteter Vergleich angestellt wird.

Zur Bestimmung gasförmiger Bestandteile von Flüssigkeiten oder von Flüssigkeitsbeimengungen in Flüssigkeiten, z. B., Wasser in Mineralölen, ist es bekannt, die zu untersuchende Flüssigkeit mit einem Gasentwicklungsreagens in einem Reaktionsgefäß zusammenzubringen und zur Entgasung einem Vakuum auszusetzen. Mit Hilfe eines Manometers wird der Gasdruck im Reaktionsgefäß überwacht. Derartige Einrichtungen gestatten es nicht, kleine bzw. kleinste Flüssigkeitsmengen ausreichend genau zu bestimmen.

Ziel der Erfindung:

Es besteht darin, eine Vorrichtung zum Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen zu finden, an der die Nachteile der bekannten Methoden nicht auftreten.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die technische Aufgabe der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Vorrichtung es erlauben soll, das Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen mit gerätetechnisch einfachen Mitteln und mit geringem Zeitaufwand durchzuführen.

Die Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß das erste Druckgefäß und das zweite Druckgefäß mittels zweier Leitungen, nämlich Abführleitung und Meßleitung, miteinander verbunden sind. Die Abführleitung enthält das erste Ventil und das zweite Ventil. Die Abführleitung ist über die Pumpleitung mit der Vakuumpumpe verknüpft. Die Meßleitung schließt den ersten Druckmesser und den zweiten Druckmesser ein. Vor und nach dem zweiten Druckmesser ist die Umgehungsleitung mit dem dritten Ventil eingebunden. Das erste Druckgefäß ist über die Zuführleitung mit dem im ersten thermostatisierten Behälter angeordneten Zuführgefäß verbunden. Vor dem Zuführgefäß befindet sich das vierte Ventil und danach das fünfte Ventil. Das zweite Druckgefäß ist über die Ausgleichsleitung mit dem im zweiten thermostatisierten Behälter angeordneten Ausgleichsgefäß verbunden. Vor dem Ausgleichsgefäß befindet sich das sechste Ventil und danach das siebente Ventil.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an Hand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert werden.

Das erste Druckgefäß 1 und das zweite Druckgefäß 2 sind mittels zweier Leitungen, Abführleitung 3 und Meßleitung 4, verbunden. Innerhalb der Abführleitung 3 befinden sich zwei Ventile, nämlich das erste Ventil 5 und das zweite Ventil 6. Die Abführleitung 3 ist über die Pumpleitung 7 mit der Vakuumpumpe 8 verknüpft. Die Meßleitung 4 schließt den ersten Druckmesser 9 und den zweiten Druckmesser 10, der ein Differenzdruckmesser ist, ein. Vor und nach dem zweiten Druckmesser 10 ist die Umgehungsleitung 11 mit dem dritten Ventil 12 eingebunden.

Das erste Druckgefäß 1 ist durch die Zuführleitung 13 an das Zuführgefäß 14 angeschlossen. Vor dem Zuführgefäß 14 ist innerhalb der Zuführleitung 13 das vierte Ventil 15 und nach dem Zuführgefäß 14 das fünfte Ventil 16 angeordnet. Das Zuführgefäß 14 befindet sich innerhalb eines ersten thermostatisierten Behälters 17. Der Behälter 17 wird mittels einer geeigneten, nicht dargestellten Heizung auf ca. 30°C beheizt.

Das zweite Druckgefäß 2 ist durch die Ausgleichsleitung 18 mit dem Ausgleichsgefäß 19 verbunden. Vor dem Ausgleichsgefäß 19 befindet sich innerhalb der Ausgleichsleitung 18 das sechste Ventil 20 und nach den Ausgleichsgefäß 19 das siebente Ventil 21. Das Ausgleichsgefäß 19 ist innerhalb des zweiten thermostatisierten Behälters 22 angeordnet. Der Behälter 22 wird ebenfalls mittels einer geeigneten, nicht dargestellten Heizung auf ca. 30°C beheizt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung soll nunmehr in Funktion dargestellt werden. Die Ventile, erstes Ventil 5, zweites Ventil 6 und drittes Ventil 12, sind geöffnet. Die Ventile,

viertes Ventil 15, fünftes Ventil 16, sechstes Ventil 20 und siebentes Ventil 21, sind geschlossen. Die Vakuumpumpe 8 wird in Betrieb gesetzt und saugt die Luft aus dem ersten Druckgefäß 1 und dem zweiten Druckgefäß 2. Den dabei entstandenen Unterdruck von etwa 5 bis 9 Torr zeigt der erste Druckmesser 9 an.

Die bisher offenen Ventile, erstes Ventil 5, zweites Ventil 6 und drittes Ventil 12, werden geschlossen. Das fünfte Ventil 16 und das siebente Ventil 21 werden geöffnet. Mittels des zu überprüfenden, nicht dargestellten Dosierers wird eine bestimmte Flüssigkeitsmenge in das Zuführgefäß 14 eingegeben. Danach werden das fünfte Ventil 16 und das siebente Ventil 21 geschlossen und das vierte Ventil 15 und das sechste Ventil 20 geöffnet. Die im Zuführgefäß 14 und im Ausgleichsgefäß 19 eingeschlossene Luftmenge führt bei entsprechender Auslegung des Zuführgefäßes 14 und des Ausgleichsgefäßes 19 zu gleichen Druckerhöhungen im ersten Druckgefäß 1 und im zweiten Druckgefäß 2. Die im Unterdruck des ersten Druckgefäßes 1 verdampfende Flüssigkeitsmenge führt mit ihrem Dampfdruck zu einer zusätzlichen Druckerhöhung im Gesamtvolumen des ersten Druckgefäßes 1 und des Zuführgefäßes 14. Da sich dieser Druck in dem ersten Druckgefäß 1 und dem zweiten Druckgefäß 2 über die Meßleitung 4 mit dem eingeschlossenen zweiten Druckmesser 10 ausgleicht, zeigt der zweite Druckmesser 10 einen vom bisherigen Druck abweichenden Wert an. Dieser abweichende Wert dient zur Berechnung der eingegebenen Flüssigkeitsmenge.

Abschließend wird das dritte Ventil 12 geöffnet und durch kurzzeitiges Öffnen des fünften Ventiles 16 eine so große Luftmenge zugeführt, die das Erreichen des Sättigungsdampfdruckes während einer Meßreihe sicher verhindert. Danach kann nach Einstellen des Ausgangszustandes der nächste Meßzyklus begonnen werden.

Es soll nun an Hand eines Beispiels die Berechnung der gesuchten Flüssigkeitsmenge demonstriert werden. Die hierzu notwendigen Werte sollen betragen:

Gesamtdruck	p	= 5,0528 Torr
Sättigungsdampfdruck der Flüssigkeit	p_S	= 17,5 Torr
Sättigungsfeuchte	f_S	= 0,0173 mg/cm^3
Volumen des ersten Druckgefäßes 1	V_0	= 1000 cm^3
Volumen des Zuführgefäßes 14	V_1	= 1 cm^3.

Hiermit errechnet sich nach der Formel:

$$m_x = \frac{p \times f_S \times (V_0 + V_1)}{p_S}$$

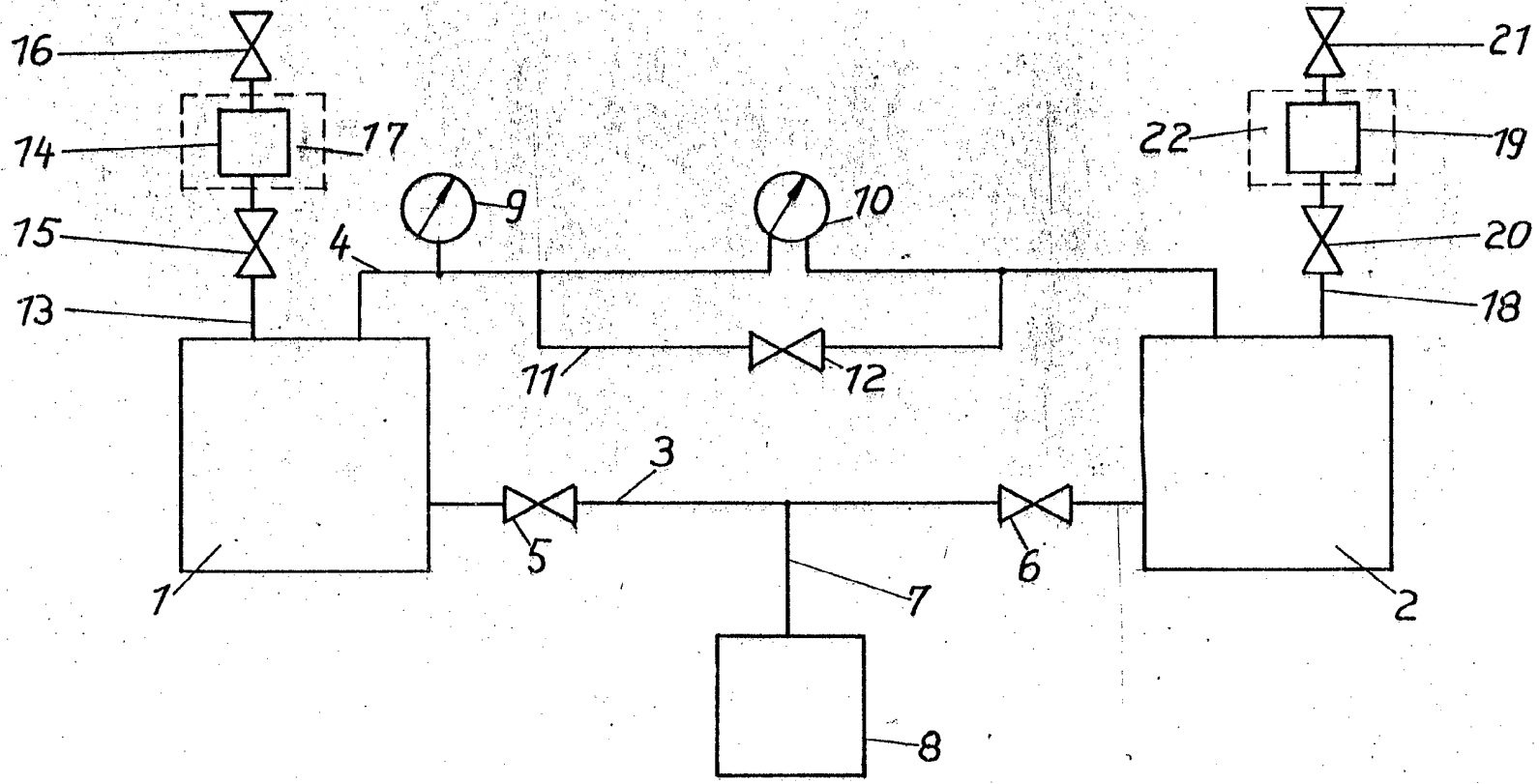
$$m_x = \frac{5{,}0528 \text{ Torr} \times 0{,}0173 \text{ mg} \times 1001 \text{ cm}^3}{17{,}5 \text{ Torr} \times \text{cm}^3} = 5 \text{ mg}.$$

Die vom zu überprüfenden Dosierer in das Zuführgefäß 14 eingegebene Flüssigkeitsmenge beträgt 5 mg. Sofern das Volumen ermittelt werden soll, ist nach der Formel Volumen = Masse der eingebrachten Flüssigkeit: Dichte der Flüssigkeit dieses zu berechnen.

Erfindungsanspruch

Vorrichtung zum Überprüfen der von einem Dosierer ausgegebenen Flüssigkeitsmengen, insbesondere zum Überprüfen von Kolbenpipetten, Fixvolumen- und variablen Dosierern mit Kolbenpumpe auf Genauigkeit des Nennvolumens und der Präzision wiederholt ausgegebener Mengen, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Druckgefäß (1) mittels zweier Leitungen, Abführleitung (3) und Meßleitung (4), mit einem zweiten Druckgefäß (2) verbunden ist, dabei enthält die Abführleitung (3) ein erstes Ventil (5) und ein zweites Ventil (6) und ist über eine Pumpleitung (7) mit einer Vakuumpumpe (8) verknüpft und die Meßleitung (4) schließt einen ersten Druckmesser (9) und einen zweiten Druckmesser (10) ein, wobei vor und nach dem zweiten Druckmesser (10) eine Umgehungsleitung (11) mit einem dritten Ventil (12) in die Meßleitung (4) eingebunden ist, daß das erste Druckgefäß (1) über eine Zuführleitung (13) mit einem in einem ersten thermostatisierten Behälter (17) angeordneten Zuführgefäß (14), vor dem sich in der Zuführleitung (13) ein viertes Ventil (15) und nach dem sich ein fünftes Ventil (16) befindet, verbunden ist und daß das zweite Druckgefäß (2) über eine Ausgleichsleitung (18) mit einem in einem zweiten thermostatisierten Behälter (22) angeordneten Ausgleichsgefäß (19), vor dem sich in der Ausgleichsleitung (18) ein sechstes Ventil (20) und nach dem sich ein siebentes Ventil (21) befindet, verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung.



Фиг. 3