

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.10.99.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.04.01 Bulletin 01/14.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : VERRERIES DU COURVAL Société anonyme — FR.

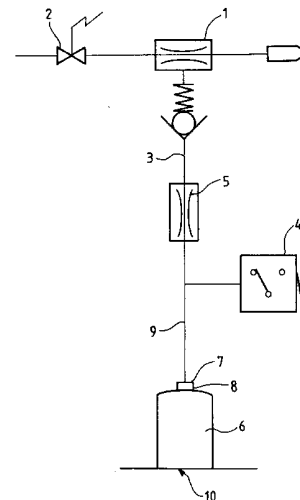
72) Inventeur(s) : COLONNA DE GIOVELLINA GABRIEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN YVES PLASSE-RAUD SA.

54) PROCÉDE DE MESURE DU VOLUME DE CONTENANTS ET INSTALLATION POUR SA MISE EN OEUVRE.

57) L'invention concerne un procédé de mesure du volume d'un contenant comportant au moins les étapes suivantes: l'obturation de l'ouverture du contenant à une pression P_1 ; l'application au contenant d'une pression P_2 sensiblement différente de P_1 , depuis un générateur de pression, au travers d'un dispositif générant une perte de charge; la mesure du laps de temps séparant le début de l'application de la pression P_2 et le déclenchement d'un capteur de pression P_C ; et la conversion du temps en volume selon une formule prédéterminée. Elle concerne également les installations pour sa mise en oeuvre.



La présente invention concerne un procédé de mesure de contenance d'un contenant, ainsi qu'une installation pour sa mise en oeuvre.

5 Dans les domaines alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques, le domaine du flaconnage et plus généralement dans l'industrie des emballages où des articles destinés à contenir un fluide gazeux ou liquide sont fabriqués ou utilisés, il peut être nécessaire de mesurer ou contrôler le volume des contenants.

10 De façon usuelle, on prélève un échantillon dans un lot de contenants, par exemple un flacon, on effectue la tare du contenant, on le remplit d'eau, et on déduit le volume par pesée différentielle.

Les inconvénients de ce mode opératoire sont nombreux. Ainsi, la précision de la mesure est sujette à des variations physiques du fait de la température de l'eau, de la température du contenant ou de tout autre
15 facteur influant notamment sur la masse volumique de l'eau. En outre, la précision de la mesure est tributaire de l'opérateur du fait de l'existence de ménisque, de la présence de bulles ou de l'eau mouillant les parois externes lors de la pesée.

20 De plus, l'échantillon pollué par l'eau après la mesure est parfois difficile à remettre dans le cycle de production. Enfin, ce genre de contrôle est difficilement automatisable et cette méthode usuelle étant contraignante pour l'opérateur, seul un contrôle statistique est envisageable, ce qui exclut le contrôle systématique lors de la production de série.

25 Le procédé de l'invention remédie aux divers inconvénients cités ci-dessus.

La présente invention concerne un procédé de mesure du volume d'un contenant creux comportant au moins les étapes suivantes :

- l'obturation de l'ouverture du contenant à une pression P_1 ;

- l'application au contenant d'une pression P_2 sensiblement différente de P_1 , depuis un générateur de pression, au travers d'un dispositif générant une perte de charge ;
- la mesure du laps de temps séparant le début de l'application de la pression P_2 et le déclenchement d'un capteur de pression P_c ;
- et la conversion du temps en volume selon une formule prédéterminée.

Le procédé peut être facilement mis en œuvre sur la ligne de production des contenants, des flacons par exemple, ou hors ligne. Il permet notamment une mesure systématique et précise du volume de contenants. La précision de la mesure effectuée par le procédé de l'invention est indépendante des variations des conditions physiques et de l'adresse ou de l'expérience de l'opérateur. Enfin, ce procédé ne provoque pas de pollution du contenant.

Comme cela apparaîtra par la suite, pour des contenants rigides, la formule reliant le temps au volume du contenant est linéaire. Le procédé peut comporter l'étalonnage préalable du capteur de pression P_c disposé entre le dispositif générant une perte de charge et l'ouverture du contenant.

L'invention concerne également une installation de mesure du volume d'un contenant creux pourvu d'une ouverture comportant au moins un générateur de pression, une canalisation reliant le générateur à l'ouverture du contenant, un dispositif générant une perte de charge disposé sur la canalisation, un capteur de pression disposé sur la canalisation entre le dispositif générant une perte de charge et l'ouverture du contenant, et un dispositif de mesure du temps.

Le procédé de l'invention sera mieux compris à la lecture de la description détaillée ci-après et au vu de la figure annexée.

La figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation d'une installation de mise en œuvre du procédé.

La figure 2 représente l'abaque permettant la conversion du temps en volume par le procédé de l'invention illustré à la figure 1.

Dans le mode de réalisation mis en œuvre dans une installation schématisée à la figure 1, c'est un flacon 6 dont on cherche à déterminer le

volume. Le flacon 6 est présenté sur un socle 10, et un obturateur 7 d'étanchéité est descendu sur la bague 8 du flacon 6 par un vérin pneumatique non représenté. Avant la mesure, la pression atmosphérique P_1 règne dans le flacon. L'obturateur 7 est relié par une canalisation 9 à l'orifice calibré 5, lui-même relié au venturi 1 par une canalisation 3.

Un capteur de pression est 4 est installé sur la canalisation 9. Le vide est généré par un venturi 1 alimenté à une pression régulée à $5,2 \times 10^5$ Pa. La pression peut être fournie par des moyens usuels non représentés, par l'air comprimé réseau à $7 \cdot 10^5$ Pa, détendu par un détendeur à $5,2 \cdot 10^5$ Pa. Une électrovanne 2 est positionnée sur le circuit délivrant la pression. Un certain laps de temps s'écoule entre le début de l'opération où la pression est P_1 dans le flacon et la fin de celle-ci où la pression à l'intérieur du flacon est P_c . On mesure le temps t_c nécessaire pour atteindre la pression de déclenchement P_c du capteur de pression 4 avec $P_2 < P_c < P_1$ (on peut aussi prévoir $P_1 < P_c < P_2$).

Dans la portion de canalisation 3 située entre le venturi et l'orifice calibré 5, il règne la pression P_2 . Dans la portion de canalisation 9 située entre le capteur 4 et l'obturateur 7, au début de la mesure, il règne la pression P_1 et en fin de mesure, la pression P_c .

Les capteurs, pastilles, venturi, électrovannes, déclencheurs et canalisation sont des dispositifs usuels convenablement choisis pour le domaine de pressions appliquées.

Avec une telle installation, l'orifice calibré étant une pastille de 0,5 mm de diamètre, à une pression ambiante de 103500 Pa, on a tracé la courbe de relevé temps (t_c en s) / contenance (V_f en ml) établie sur une population de 370 flacons de 0 à 150 ml représentée à la figure 2.

L'équation de la droite est ici $y = 19,512 x - 2,265$, où y est le volume en ml et x le temps en seconde, avec $y = V_f$ et $x = t_c$.

Ceci confirme le développement mathématique suivant :

L'équation de la pression à l'intérieur du flacon lors de l'établissement du vide s'écrit, à un instant t :

$$P = P_2 + (P_1 - P_2)e^{-k t/v}$$

où : P_2 représente la pression de vide générée par le générateur de pression ;

P_1 la pression atmosphérique

5 t le temps à partir de l'ouverture de l'électrovanne.

V le volume du flacon (V_f) additionné du volume des tuyauteries (V_t) :
 $V = V_f + V_t$, le volume des tuyauteries des canalisations étant connu ou déterminé préalablement.

Le temps mesuré, t_c , du déclenchement du capteur à la pression P_c
 10 s'écrit :

$$t_c = - \left[\frac{1}{k} \times \ln \left(\frac{P_c - P_2}{P_1 - P_2} \right) \right] (V_f + V_t)$$

15 Ceci confirme une loi de type linéaire.

Le dispositif générant une perte de charge peut être un orifice calibré, et plus particulièrement une pastille, comme la plaque portant une ouverture de 0,5 mm de diamètre utilisée dans le mode de réalisation ci-dessus, mais peuvent aussi être utilisés d'autres dispositifs générant une
 20 perte de charge comme des restrictions ou des tuyauteries de diamètre inférieur à celui de la canalisation.

Ainsi, dans cet exemple, le diamètre intérieur de la tuyauterie portant la restriction est de 4 mm pour une longueur d'un mètre entre le venturi et l'obturateur. Avec un orifice calibré percé à 0,5 mm, le temps de
 25 mesure pour un flacon de 50 cm³ est d'environ 6 s. La résolution de la mesure est de 0,01 s, ce qui conduit à une précision de l'ordre de 0,17%.

Le générateur de pression peut être une pompe à vide, un venturi, pour les pressions P_2 inférieures à la pression atmosphérique, ou tout autre générateur de pression adéquat comme un compresseur ou un vérin.

30 Le procédé est ici décrit pour une pression P_2 , inférieure à la pression P_1 ici pression atmosphérique. Il peut toutefois être mis en œuvre

avec des pressions supérieures à la pression P_1 ; de plus la pression P_1 elle-même n'est pas nécessairement la pression atmosphérique, dans la mesure où le procédé peut être mis en œuvre pour des mesures de volume dans une enceinte hypobare ($P_1 < P_{atm}$) ou hyperbare ($P_1 > P_{atm}$).

5 L'installation de mesure est décrite ci-dessus pour son application à l'optimisation du contrôle et au contrôle systématique, par exemple en ligne, ou statistique, hors ligne de tout contenant rigide supportant la pression P_2 prédéterminée.

10 Toutefois, le procédé et l'installation de l'invention s'appliquent également à des contenants déformables. Pour de tels contenants, la formule peut être non linéaire et elle peut être prédéterminée par essais, par modélisation ou par calcul.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure du volume d'un contenant comportant au moins les étapes suivantes :

- 5 - l'obturation de l'ouverture du contenant à une pression P_1 ;
- l'application au contenant d'une pression P_2 sensiblement différente de P_1 , depuis un générateur de pression, au travers d'un dispositif générant une perte de charge ;
- la mesure du laps de temps séparant le début de l'application de la
10 pression P_2 et le déclenchement d'un capteur de pression P_c ; et
- la conversion du temps en volume selon une formule prédéterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contenant est rigide et la formule prédéterminée linéaire.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il
15 comporte l'étalonnage préalable du capteur de pression P_c disposé entre le dispositif générant une perte de charge et l'ouverture du contenant.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la pression P_2 appliquée est générée par un venturi, une pompe à vide, un compresseur ou un vérin.

20 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que P_1 est sensiblement la pression atmosphérique.

6. Installation de mesure du volume d'un contenant creux pourvu d'une ouverture comportant au moins

- un générateur de pression,
- 25 - une canalisation reliant le générateur à l'ouverture du contenant,
- un dispositif générant une perte de charge disposé sur la canalisation,
- un capteur de pression disposé sur la canalisation entre le dispositif générant une perte de charge et l'ouverture du contenant, et
- un dispositif de mesure du temps.

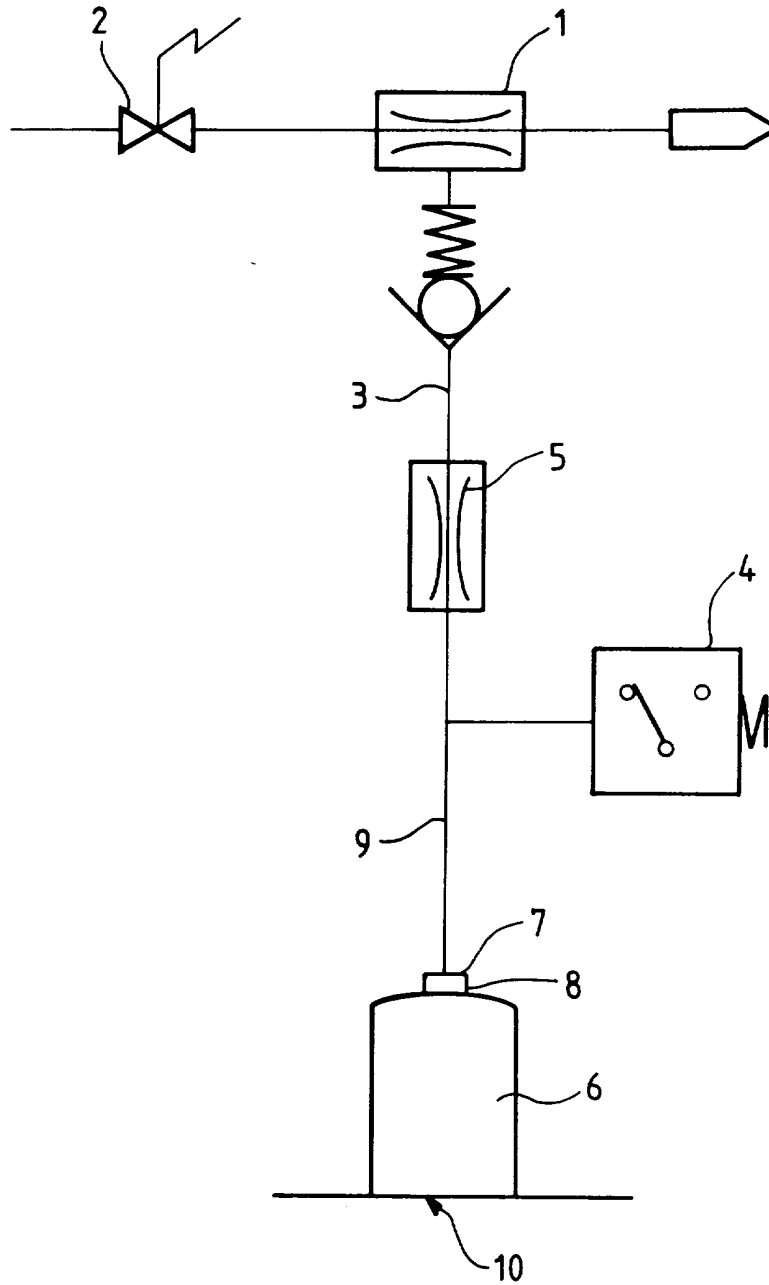
30 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le dispositif de perte de charge est un orifice calibré ou une tuyauterie.

8. Installation selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que le dispositif de perte de charge est une restriction.

9. Installation selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que le générateur de pression est un venturi, une pompe à vide, un compresseur ou un vérin.

10. Installation selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que le générateur de pression est un venturi.

1/2

FIG_1

2/2

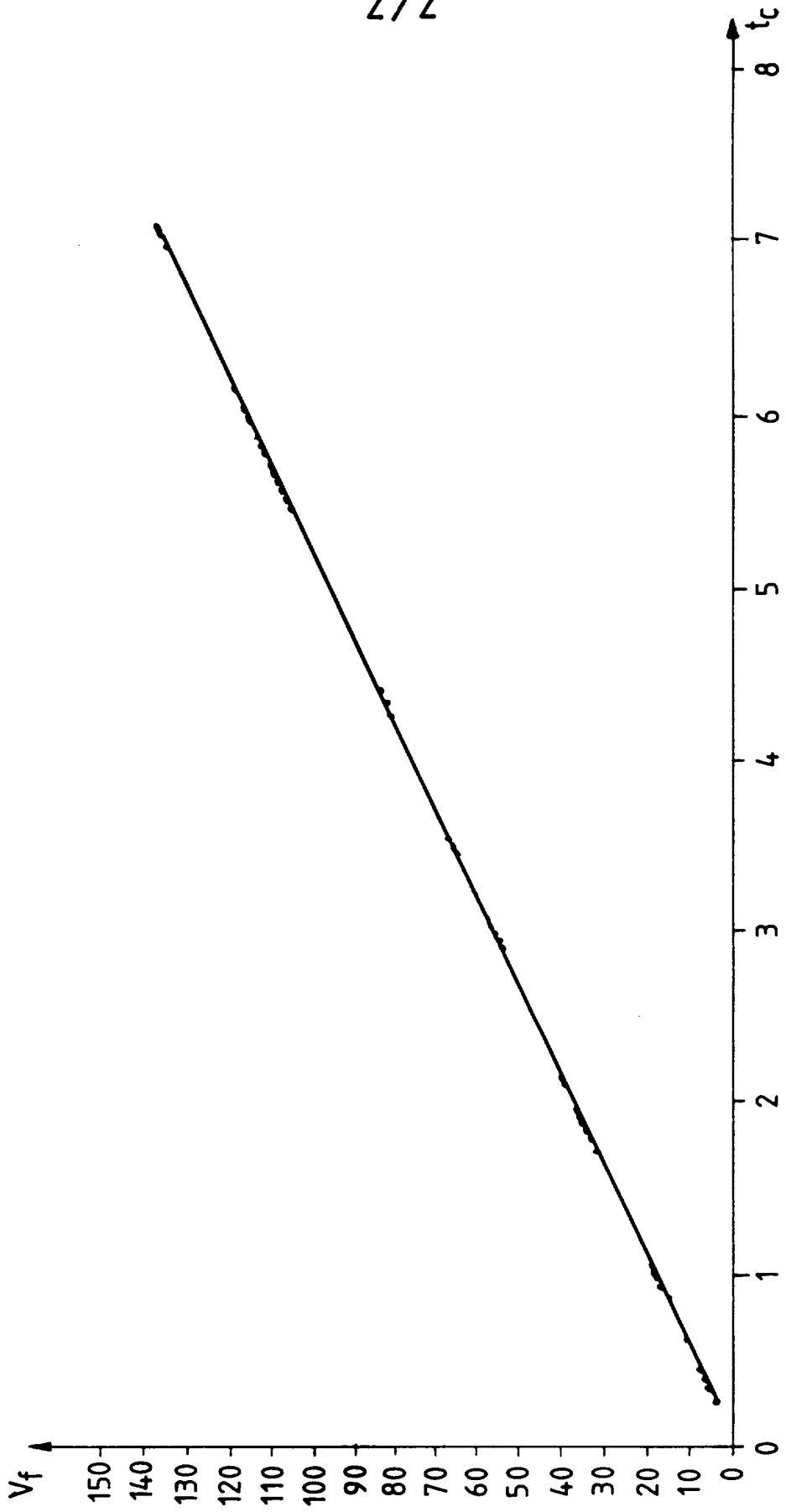


FIG-2

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 578604
FR 9912407

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 840 098 A (HEWLETT PACKARD CO) 6 mai 1998 (1998-05-06) * page 5 - page 9; figures 2,3 *	1,2,4,6,9
A	GB 2 082 778 A (ANALYTICAL INSTR LTD) 10 mars 1982 (1982-03-10) * page 2 - page 3; figures 2-6 *	1,4,6,7
A	EP 0 763 722 A (LEHMANN MARTIN) 19 mars 1997 (1997-03-19) * abrégé; figure 7 *	1,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		G01F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 mai 2000		Vorropoulos, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1608 03.02 (P04C19)