

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 octobre 2013 (03.10.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/144509 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01B 21/08 (2006.01) *G01B 11/06* (2006.01)
G01N 21/90 (2006.01) *B07C 5/12* (2006.01)
G01N 33/38 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050664

(22) Date de dépôt international :
27 mars 2013 (27.03.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1252730 27 mars 2012 (27.03.2012) FR

(71) Déposant : MSC & SGCC [FR/FR]; 1 Chemin des
Plattes, Zone Artisanale des Plattes, F-69390 Vourles (FR).

(72) Inventeur : BATHELET, Guillaume; 120 Rue du Co-
teau, F-69280 Marcy l'Etoile (FR).

(74) Mandataires : THIBAUT, Jean-Marc et al.; CABINET
BEAU DE LOMENIE, 51 Avenue Jean Jaurès, B. P. 7073,
F-69301 Lyon Cedex 07 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD AND INSTALLATION FOR MEASURING THE GLASS DISTRIBUTION IN CONTAINERS

(54) Titre : PROCEDE ET INSTALLATION DE MESURE DE LA REPARTITION DE VERRE DANS DES RECIPIENTS

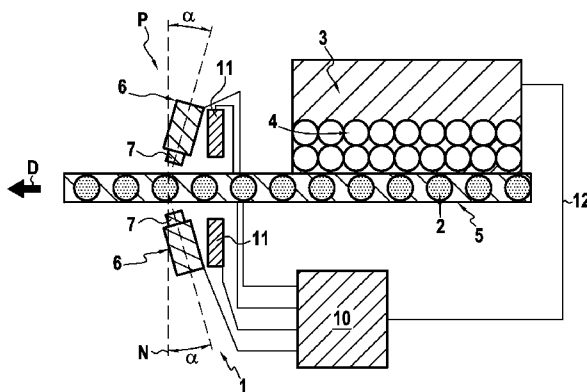


FIG.1

(57) Abstract : The invention concerns a method for measuring the glass thickness distribution in glass containers (2) at a high temperature. According to the invention, the method comprises the following steps: choosing at least one inspection area on the container (2), such that the thickness relationship of the glass on the basis of the intensity of the infrared radiation is homogeneous over the whole of said inspection area (Z), measuring, for each inspection area, the thickness of the glass of the container at at least one measurement point belonging to the inspection area, using a contact-free point system (11) for measuring thickness, using a sensor sensitive to infrared radiation (6) to measure the infrared radiation emitted by the container (2), determining, for each inspection area, a relationship between the thickness measurement taken at the measurement point and the infrared radiation, and determining the glass distribution of the container at each inspection area from said relationship and from the infrared radiation on each inspection area.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/144509 A1



L'invention concerne un procédé de mesure de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients (2) en verre à haute température. Selon l'invention, le procédé comporte les étapes suivantes : choisir au moins une zone d'inspection du récipient (2), de manière que la relation d'épaisseur du verre en fonction de l'intensité du rayonnement infrarouge soit homogène sur toute cette zone d'inspection (Z), mesurer, pour chaque zone d'inspection, l'épaisseur de verre du récipient en au moins un point de mesure appartenant à la zone d'inspection, à l'aide d'un système ponctuel de mesure d'épaisseur sans contact (11), mesurer à l'aide d'un capteur sensible au rayonnement infrarouge (6), le rayonnement infrarouge émis par le récipient (2), déterminer, pour chaque zone d'inspection, une relation entre la mesure de l'épaisseur pris au point de mesure et le rayonnement infrarouge, et à partir de ladite relation et du rayonnement infrarouge considéré sur chaque zone d'inspection, à déterminer la répartition de verre du récipient sur chaque zone d'inspection.

PROCEDE ET INSTALLATION DE MESURE DE LA REPARTITION DE VERRE DANS DES RECIPIENTS

La présente invention concerne le domaine technique de l'inspection de récipients ou d'objets creux translucides ou transparents présentant une
5 haute température.

L'objet de l'invention vise plus précisément l'inspection à haute cadence d'objets tels que des bouteilles ou des flacons en verre sortant d'une machine de fabrication de fromage.

Dans le domaine préféré de la fabrication de récipients en verre, il est
10 connu d'utiliser le rayonnement infrarouge émis par les récipients en sortie de la machine de formage afin de réaliser un contrôle ou une inspection en vue de déceler d'éventuels défauts sur la surface ou à l'intérieur des récipients. Tel est le cas notamment du brevet EP 0 679 883. Le contrôle de la qualité de tels récipients permet d'éliminer ceux qui présentent des
15 défauts susceptibles d'affecter leur caractère esthétique ou plus grave, de constituer un réel danger pour les utilisateurs ultérieurs. Ainsi, il apparaît nécessaire de contrôler la qualité de la répartition d'épaisseur de tels récipients de manière à éliminer les récipients présentant des épaisseurs trop faibles ou des différences d'épaisseurs dans certaines zones susceptibles
20 d'affecter la résistance mécanique.

De manière classique, la machine de formage est constituée de différentes cavités équipées chacune d'un moule dans lequel le récipient prend sa forme finale à haute température. En sortie de la machine de formage, les récipients sont acheminés de manière à constituer une file sur
25 un convoyeur de transport amenant les récipients à défiler successivement dans divers postes de traitement tels que de pulvérisation et de recuit.

Il apparaît intéressant d'identifier un défaut de formage le plus tôt possible à la sortie de la machine de formage avant les divers postes de traitement de manière à pouvoir le corriger le plus tôt possible au niveau de
30 la machine de formage. Dans l'état de la technique, diverses solutions ont été proposées pour inspecter des récipients à haute température sortant

d'une machine de formage en vue de mesurer la répartition du verre de tels récipients.

Par exemple, le brevet US 3 535 522 décrit un procédé pour mesurer l'épaisseur de verre d'un récipient consistant à mesurer le rayonnement infrarouge émis par un tel récipient en sortie de la machine de formage. La mesure du rayonnement infrarouge est réalisée alors que le récipient est placé dans un four pour homogénéiser la température du récipient à une valeur déterminée. Cette technique ne permet pas de contrôler en continu les récipients et nécessite une manipulation des récipients conduisant à un procédé lent et susceptible d'entraîner des déformations des récipients.

Le brevet EP 0 643 297 décrit un dispositif permettant d'effectuer une analyse et un diagnostic sur un procédé de fabrication de produits en verre comportant un capteur sensible au rayonnement infrarouge émis par les objets sortant de la machine de formage. Ce système comporte également un dispositif de traitement numérique faisant appel à la mise en œuvre d'un modèle de référence mathématique afin de déterminer les écarts existants dans la distribution du verre et les causes conduisant à la présence de contraintes thermiques dans le récipient.

Il apparaît en pratique difficile voire impossible, de mettre en œuvre une telle technique dans la mesure où le modèle mathématique est extrêmement complexe à mettre en œuvre puisque la mesure du rayonnement infrarouge dépend de nombreux paramètres tels que ceux énumérés à titre d'exemple non limitatif ci-après :

- l'intensité du rayonnement infrarouge émis par les récipients chauds dépend fortement de la température suivant la loi de Stefan BOLTZMAN :

$$E = sT^4 \text{ où :}$$

E = Quantité totale de radiation émise par un objet en (watts m⁻²)

s = la constante de Stefan BOLTZMAN = 5.67 x10⁻⁸ Watts m⁻²K⁻⁴

T = la température en degrés Kelvin (K).

Ainsi, l'intensité du rayonnement infrarouge n'est pas une fonction linéaire simple de la température. De plus, elle dépend de la longueur d'onde.

Lors de l'opération de formage, la paroi du récipient est refroidie par contact avec le moule sur sa surface externe et par l'air de soufflage sur sa surface interne. Le refroidissement rapide génère des inhomogénéités thermiques importantes dans le matériau, entre les surfaces interne et externe du récipient. L'émission du rayonnement infrarouge est donc
5 l'intégration d'une distribution thermique dans l'épaisseur du récipient. L'émission infrarouge dans chaque point de la surface est donc complexe à appréhender.

L'intensité du rayonnement infrarouge émis par les récipients chauds
10 dépend des caractéristiques de ces récipients chauds tels que par exemple la taille, la couleur, la forme et la composition du verre.

Il doit être considéré que la distance entre le capteur infrarouge et la sortie des moules est différente d'un moule à l'autre de sorte que le temps de refroidissement pour chaque récipient chaud est différent, de sorte que
15 les récipients chauds présentent des températures différentes lorsqu'ils passent devant le capteur infrarouge. En d'autres termes, l'intensité du rayonnement infrarouge mesurée par le capteur dépend de l'origine du moule de fabrication et plus précisément de la position de ce moule par rapport au capteur.

20 En sortie de la machine de formage, les récipients sont placés par glissement sur un convoyeur. Il s'ensuit une différence de positionnement des récipients sur le convoyeur par rapport au capteur de mesure infrarouge, ce qui est à même de modifier les mesures prises.

Il résulte de ce qui précède que de nombreux paramètres influencent le
25 rayonnement infrarouge de sorte qu'un tel brevet n'apporte pas une solution pour mesurer la répartition de l'épaisseur de verre pour des récipients à haute température. Ce brevet enseigne simplement de déterminer des écarts dans la répartition du verre c'est-à-dire des valeurs relatives d'épaisseurs entre différentes régions des récipients. Ce brevet ne permet pas de mesurer
30 en valeur absolue l'épaisseur de verre des récipients.

Selon une variante de réalisation, ce brevet prévoit la mise en œuvre d'un capteur optique permettant de faire des images des produits en verre

afin d'obtenir des informations sur des déviations et/ou la distribution du verre. Les informations sont comparées avec les données obtenues à partir du capteur sensible au rayonnement infrarouge de manière à pouvoir ajuster les critères selon lesquels les données fournies par le capteur sensible au rayonnement infrarouge ont été analysées. Si la mise en œuvre de cette variante de réalisation apporte une correction aux critères utilisés, elle ne permet pas de remédier aux inconvénients inhérents à la méthode décrite dans ce brevet et rappelés ci-dessus. Aussi, cette solution ne permet pas de mesurer l'épaisseur du verre, en valeur absolue et par suite la répartition de l'épaisseur sur une zone étendue et encore moins sur tout le récipient.

Les demandes de brevets EP 1 020 703, US 2006/0012804 et FR 2 751 068 décrivent diverses techniques pour mesurer sans contact, l'épaisseur de produits en verre présentant une haute température. Ces techniques à caractère ponctuel ne sont pas adaptées pour mesurer la répartition de l'épaisseur du verre sur une grande surface de récipients défilant à haute cadence devant le poste de mesure.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients des techniques antérieures en proposant un procédé permettant de mesurer la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients en verre chaud sortant de cavités de formage, le procédé étant simple à mettre en œuvre tout en permettant des mesures précises de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients.

Pour atteindre un tel objectif, le procédé de mesure de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients en verre à haute température sortant de cavités de formage, vise à mettre en œuvre au moins un capteur sensible au rayonnement infrarouge émis par les récipients adapté pour réaliser une image de la répartition du rayonnement infrarouge. Le procédé comporte les étapes suivantes :

- choisir au moins une zone d'inspection du récipient, de manière que la relation d'épaisseur du verre en fonction de l'intensité du rayonnement infrarouge soit homogène sur toute cette zone d'inspection,

- mesurer, pour chaque zone d'inspection, l'épaisseur de verre du récipient en au moins un point de mesure appartenant à la zone d'inspection, à l'aide d'un système ponctuel de mesure d'épaisseur sans contact,
- mesurer à l'aide d'un capteur sensible au rayonnement infrarouge, la répartition du rayonnement infrarouge émis par le récipient au moins dans chaque zone d'inspection,
- déterminer, pour chaque zone d'inspection, une relation entre la mesure de l'épaisseur pris au point de mesure et le rayonnement infrarouge considéré audit point de mesure,
- et à partir de ladite relation et de la répartition du rayonnement infrarouge considéré sur chaque zone d'inspection, à déterminer la répartition de verre du récipient sur chaque zone d'inspection.

Le procédé selon l'invention comporte également en combinaison l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- mesurer l'épaisseur de verre du récipient selon une direction perpendiculaire à la surface du récipient à l'aide du système ponctuel de mesure,
- mesurer l'épaisseur de verre du récipient selon uniquement les différents points de mesure voisins situés selon une portion de la section du récipient et pour lesquels les mesures d'épaisseurs sont fiables,
- mesurer le rayonnement infrarouge émis par le récipient par sa zone d'inspection située sur la face avant du récipient,
- utiliser en tant que relation entre la mesure d'épaisseur et le rayonnement infrarouge, un modèle mathématique déterminé à partir d'un ou de plusieurs points de mesure de l'épaisseur et du rayonnement infrarouge pour chaque zone d'inspection,
- choisir les zones d'inspection de manière que pour chaque zone d'inspection, les paramètres influençant le rayonnement infrarouge autres que l'épaisseur de verre, présentent chacun des valeurs sensiblement homogènes sur toute ladite zone d'inspection,

- choisir les zones d'inspection du récipient de manière que pour chaque zone d'inspection, la forme et/ou l'état de surface du récipient soit sensiblement constante,

- choisir les zones d'inspection du récipient de manière que pour
5 chaque zone d'inspection, la pente du récipient soit sensiblement constante,

- choisir plusieurs zones d'inspection du récipient de manière à obtenir par combinaison une représentation tridimensionnelle partielle ou totale du récipient,

- consiste à choisir une zone d'inspection identique pour tous les
10 récipients ou une zone d'inspection qui change en fonction des cavités d'origine des récipients ou une zone d'inspection déterminée pour chaque récipient en fonction de l'analyse du rayonnement infrarouge,

- filtrer les mesures d'épaisseur de verre réalisées par le système ponctuel de mesure sans contact et les mesures de rayonnement infrarouge
15 pour éliminer les mesures aberrantes.

Un autre objet de l'invention concerne également une installation de mesure de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients en verre sortant de cavités de formage, comportant au moins un capteur sensible au rayonnement infrarouge émis par les récipients et permettant de déterminer
20 une répartition de rayonnement infrarouge sur au moins une zone d'inspection et relié à une unité de contrôle et de traitement. Selon l'invention, l'installation comporte au moins un système ponctuel de mesure d'épaisseur sans contact, adapté pour mesurer l'épaisseur de verre du récipient selon une direction perpendiculaire à la surface du récipient, en au
25 moins un point de mesure appartenant à la zone d'inspection, le système ponctuel de mesure étant relié à l'unité de traitement qui comporte des moyens pour déterminer une relation entre la mesure de l'épaisseur pris au point de mesure et le rayonnement infrarouge considéré audit point de mesure, et des moyens pour déterminer à partir de ladite relation et du
30 rayonnement infrarouge considéré sur la zone d'inspection, la répartition de verre du récipient sur la zone d'inspection.

L'installation selon l'invention comporte également en combinaison l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- en tant que système ponctuel de mesure l'épaisseur sans contact, un système de triangulation laser ou confocal à codage chromatique,
- 5 - un capteur sensible au rayonnement à infrarouge, comportant un objectif dont la profondeur de champ est adaptée de manière que le rayonnement infrarouge reçu de la face arrière du récipient opposée de la face avant sur laquelle la zone d'inspection est définie, soit homogène,
- 10 - une série de systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur situés dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement des récipients devant lesdits systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur, les systèmes ponctuels mesurant l'épaisseur du récipient en des points appartenant à des zones d'inspection présentant des inclinaisons différentes.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite
15 ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue schématique d'une installation de mesure associée à une machine de formage des récipients.

La **Figure 2** est une vue schématique en perspective d'une installation
20 de mesure conforme à l'invention.

La **Figure 3** est une vue en perspective schématique de l'installation de mesure conforme à l'invention illustrant une disposition des systèmes de mesure ponctuel d'épaisseur.

La **Figure 3A** est une vue schématique explicitant le choix de la zone
25 d'inspection pour laquelle la répartition du verre est à mesurer.

La **Figure 4** est une vue montrant l'évolution de la mesure d'épaisseur sur la circonférence d'un récipient.

La **Figure 5** est un diagramme montrant un exemple d'évolution de la mesure d'épaisseur en fonction du temps, lors du passage successif de deux
30 récipients dans le champ de mesure d'un système de mesure ponctuel d'épaisseur.

Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 1**, l'objet de l'invention concerne une installation **1** permettant de mesurer la répartition de l'épaisseur de verre dans des récipients en verre **2** tels que des bouteilles ou des flacons par exemple. L'installation **1** est placée de manière à permettre
5 d'effectuer des mesures alors que le récipient **2** sortant d'une machine de fabrication ou de formage **3** présente une haute température à savoir par exemple une température comprise entre 450 °C et 550°C.

La machine de formage **3** comporte de manière classique une série de cavités **4** assurant chacune le formage d'un récipient **2**. De manière connue,
10 les récipients **2** qui viennent d'être formés par la machine **3** sont acheminés sur un convoyeur de sortie **5** de manière que les récipients **2** constituent une file sur le convoyeur **5** se déplaçant selon le sens **D**. Les récipients **2** sont ainsi acheminés successivement à différents postes de traitement et en particulier à l'installation de mesure **1** qui est placée au plus près de la
15 machine de formage **3**.

L'installation **1** comporte au moins un et dans l'exemple illustré deux capteurs **6** sensibles au rayonnement infrarouge émis par les récipients **2** défilant devant chaque capteur **6**. Les capteurs **6** sont placés ainsi en sortie de la machine de formage **3** de manière à être sensible aux radiations
20 infrarouges émises par les récipients **2**. Dans l'exemple illustré, les deux capteurs **6** sont disposés de part et d'autre du convoyeur **5** pour permettre d'inspecter les deux côtés des récipients **2**. Par exemple, chaque capteur **6** est constitué par une caméra infrarouge munie d'un objectif **7**. Selon une variante avantageuse de réalisation, la direction d'inspection de chaque
25 capteur **6** fait un angle α avec la direction perpendiculaire **N** à la direction de translation **D**. De préférence, le capteur d'image infrarouge est sensible dans la gamme proche infrarouge.

Les capteurs **6** sont reliés à une unité **10** de contrôle et de traitement des signaux de sortie délivrés par les capteurs **6**. Chaque capteur **6** génère
30 un signal de sortie par exemple vidéo en réponse au rayonnement infrarouge émis par un récipient **2**. L'unité **10** est adaptée pour piloter le fonctionnement des capteurs **6** au passage d'un récipient **2** dans leur champ

de vision de manière que chaque capteur **6** prenne au moins une image de chacun des récipients **2** défilant à haute cadence. L'unité **10** est adaptée pour réaliser à partir des signaux délivrés par les capteurs **6**, des images de la répartition du rayonnement infrarouge émis par les récipients **2**.

5 Selon une variante avantageuse de réalisation, les images prises par les capteurs **6** sensibles au rayonnement infrarouge sont filtrées pour éliminer les valeurs localement aberrantes correspondant à des particularités des récipients tels que gravures ou défauts localisés (accidents de surface, corps étranger, bouillon).

10 L'installation **1** selon l'invention comporte également au moins un et dans l'exemple illustré six systèmes **11** assurant une mesure sans contact de l'épaisseur du verre du récipient **2**, selon une zone ponctuelle ou localisée schématisée sur les dessins par le point **M**. Les systèmes de mesure **11** considérés comme ponctuels dans la suite de la description sont reliés à
15 l'unité de contrôle et de traitement **10**. Avantageusement, chaque système ponctuel de mesure **11** est positionné par rapport au récipient **2** de manière que son axe de mesure soit perpendiculaire à la surface du récipient **2**.

 Chaque système ponctuel de mesure **11** est de tout type connu en soi pour permettre la mesure de l'épaisseur du verre du récipient **2** présentant
20 une haute température. Le système ponctuel de mesure **11** est par exemple un système par triangulation laser ou confocal à codage chromatique. Un tel système **11** fonctionne généralement avec une source de lumière adaptée en fonction de la teinte des récipients **2**. Avantageusement, pour éviter que les systèmes soient perturbés par le rayonnement infrarouge émis naturellement
25 par les récipients chauds, un filtre passe bande centré sur la couleur de la source de lumière est ajouté pour le système fonctionnant par triangulation laser tandis qu'un filtre passe bas est utilisé pour couper l'infrarouge pour le système de mesure chromatique.

 Chaque système ponctuel de mesure **11** permet de donner des
30 mesures absolues d'épaisseur du verre selon le système métrique. Ainsi, il est possible de connaître l'épaisseur du verre avec une précision par exemple de l'ordre du dixième de mm.

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, les mesures prises par les systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur sont filtrées pour éliminer les mesures aberrantes correspondant soit à des particularités des récipients tels que gravures ou défauts localisés, soit à des aléas de
5 manutention, ou enfin toute perturbation du signal d'origine électrique ou électromagnétique.

La mise en œuvre de l'installation de mesure **1** découle directement du procédé de mesure conforme à l'invention qui est décrit ci-après.

Le procédé de mesure consiste comme cela ressort plus précisément de
10 la **Fig. 3**, à choisir au moins une zone d'inspection **Z** du récipient **2** pour laquelle la répartition d'épaisseur du verre est à mesurer. La zone d'inspection **Z** est choisie de manière que la relation d'épaisseur du verre en fonction de l'intensité du rayonnement infrarouge soit homogène sur toute cette zone d'inspection **Z**. Aussi, pour mesurer la répartition de l'épaisseur de
15 verre sur la totalité du récipient, plusieurs zones d'inspection **Z** sont choisies.

D'une manière générale, chaque élément de surface du récipient **2** assimilé à un point **P** à la **Fig. 3A**, de coordonnées **x**, **y** émet un rayonnement infrarouge $I_r(x, y)$. Il doit être considéré que le rayonnement infrarouge $I_r(x, y)$ émis en chaque point **P** (**x**, **y**) et pour chaque longueur
20 d'onde λ dépend principalement de l'épaisseur de verre $E(x, y)$, de la température $T(x, y)$, intégrée sur toute l'épaisseur de la paroi du récipient **2**, de l'absorption spectrale $a(\lambda, x, y)$ du matériau du récipient, de la réflexion spectrale $r(\lambda, x, y)$ du matériau du récipient, et de la forme et de l'état de surface $F_0(x, y)$, du récipient et en particulier de l'orientation de la surface
25 d'émission par rapport à la direction de mesure.

Pour simplifier le procédé, il peut être fait l'hypothèse que la composition du matériau est homogène dans au moins chaque zone d'inspection **Z** voire dans le récipient **2** ou tous les récipients **2**, si bien que l'absorption spectrale $a(\lambda)$ et la réflexion spectrale $r(\lambda)$ ne varient pas selon
30 la position **x** et **y**.

L'épaisseur de verre $E(x, y)$ d'un récipient est donc reliée au rayonnement infrarouge par la relation approchée (1) du type suivant :

$$E(x, y) = F(Ir(x, y), T(x, y), F_0(x, y), a(\lambda), r(\lambda))$$

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, chaque zone d'inspection **Z** est choisie de manière que les paramètres influençant le rayonnement infrarouge **Ir** autres que l'épaisseur de verre présentent
5 chacune des valeurs sensiblement homogènes sur toute ladite zone d'inspection **Z**. Autrement dit, à partir de la relation (1), il peut être formalisé une relation simplifiée telle que $E(x, y) = f_z(Ir(x, y))$ avec **fz** la fonction simplifiée, cette relation étant constante dans toute la zone d'inspection **Z** pour laquelle chaque paramètre $T(x, y)$, $F_0(x, y)$, $a(\lambda)$, $r(\lambda)$ est homogène ou
10 a priori déterminé.

Le procédé selon l'invention repose sur l'hypothèse que la relation d'épaisseur du verre en fonction de l'intensité du rayonnement infrarouge n'est pas modifiée de façon significative dans chacune des zones d'inspection **Z** puisque les autres paramètres varient de façon faible. Les
15 fonctions simplifiées spécifiques **fz** pour chacune des zones d'inspection reposent sur un modèle mathématique issu d'une modélisation mathématique prenant en compte les lois de la physique (thermodynamique, transferts de chaleur par conduction et rayonnement, thermographie des corps semi-transparents) ou par modélisation empirique à l'aide d'abaques
20 ou de tables expérimentales.

Cette fonction simplifiée **fz** peut être décrite par un modèle mathématique comme par exemple une équation aux dérivées partielles. Dans ce cas, ledit modèle mathématique peut être obtenu par simplification de la fonction **F**.

25 Selon une variante avantageuse du procédé, la fonction simplifiée **fz** peut être selon un modèle mathématique unique pour chaque zone, seuls les paramètres ou coefficients varient selon les zones. Lesdits coefficients sont alors calculés pour chaque récipient et pour chaque zone, à partir des mesures d'épaisseur au point de mesure **M**.

30 Selon une autre variante du procédé, la fonction **fz** peut avoir une expression différente pour chaque zone, par exemple en fonction de la forme a priori connue du récipient dans la zone (forme conique, cylindrique, section

carré). Dans ce cas, la fonction **fz** est différente pour chaque zone, mais néanmoins, ses paramètres sont recalculés pour chaque récipient à partir des mesures d'épaisseur au point de mesure **M**.

5 Selon une troisième variante, la fonction simplifiée **fz** est purement empirique et représentée par des abaques obtenus par l'expérience. Dans ce cas, les mesures ponctuelles d'épaisseur servent à sélectionner des points de fonctionnement sur lesdits abaques, et la relation entre épaisseur et rayonnement découle du parcours des abaques ainsi choisis.

10 Selon une autre variante, la fonction **fz** est obtenue à partir des mesures d'épaisseurs de plusieurs points **M** répartis selon une zone Δ parcourue par le capteur d'épaisseur durant le déplacement des articles, ce qui permet soit de fiabiliser la mesure d'épaisseur en moyennant les mesures $E(\mathbf{M})$ soit encore d'identifier plusieurs paramètres de la fonction simplifiée **fz** lorsque celle-ci est d'ordre élevé.

15 Ainsi, selon les variantes précédentes, la fonction simplifiée **fz** qui est considérée comme constante dans toute une zone d'inspection **Z** est susceptible d'être différente pour une autre zone d'inspection **Z** de sorte que la fonction simplifiée **fz** est spécifique pour chacune des zones d'inspection **Z**.

20 Il ressort de la description qui précède que les zones d'inspection **Z** du récipient **2** sont choisies de manière que pour chaque zone d'inspection **Z**, la forme et/ou l'état de surface du récipient **2** soient sensiblement constants. Selon une variante avantageuse de réalisation, les zones d'inspection **Z** du récipient **2** sont choisies de manière que chaque zone d'inspection **Z**
25 corresponde à une région de la paroi du récipient **2** dont la pente est sensiblement constante.

Si la mesure de la répartition de l'épaisseur du verre doit être effectuée sur toute la hauteur du récipient **2**, alors le nombre de zones d'inspection **Z** est lié dans le cas particulier, au nombre de pentes que présente la paroi du
30 récipient **2**. Dans l'exemple illustré, le récipient **2** présente trois zones d'inspection **Z** correspondant au corps vertical du récipient, à l'épaule du récipient présentant une plus faible pente et au goulot du récipient **2**

présentant à nouveau une forte pente. De façon avantageuse, plusieurs zones d'inspection **Z** sont choisies de manière à obtenir par combinaison, une représentation tridimensionnelle partielle ou totale du récipient **2**. Dans l'exemple illustré, la décomposition du récipient en trois zones, inspectées de part et d'autre du convoyeur **5**, permet d'obtenir par combinaison une représentation tridimensionnelle complète de chaque récipient **2**.

Pour chaque zone d'inspection **Z**, l'épaisseur de verre du récipient **2** est mesurée à l'aide d'un système ponctuel de mesure d'épaisseur **11** en un point de mesure **M** appartenant à ladite zone de mesure **Z**. De préférence, le point de mesure **M** est choisi au centre de la zone de mesure. Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'épaisseur du verre est mesurée à l'aide du système ponctuel de mesure d'épaisseur **11**, selon une direction perpendiculaire à la surface du récipient **2**. Ainsi, dans le cas où le récipient **2** présente un profil avec trois pentes différentes, l'installation comporte au moins trois systèmes ponctuels de mesure **11**. Cependant dans l'exemple illustré, le récipient **2** défile en translation devant l'installation de mesure **1** de sorte que pour la mesure de la répartition de l'épaisseur sur l'ensemble du récipient, il est prévu de disposer les systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur **11** de part et d'autre du plan de défilement des récipients. Dans l'exemple illustré, trois systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur **11** sont disposés de chaque côté du convoyeur de défilement **5** pour mesurer l'épaisseur respectivement du goulot, de l'épaule et du corps du récipient **2**.

Comme expliqué ci-dessus, chaque récipient **2** défile devant le système ponctuel de mesure **11** de sorte que la mesure d'épaisseur **E** évolue en fonction de la position du récipient **2** par rapport au système ponctuel de mesure **11** (**Fig. 4 et 5**). L'unité de contrôle et de traitement **10** est adaptée pour éliminer les mesures aberrantes de l'épaisseur **E** qui apparaissent au-delà d'un angle déterminé entre la direction de mesure du système ponctuel de mesure **11** et la normale à la surface du récipient **2**. L'unité de contrôle et de traitement **10** permet de déterminer, à partir des mesures d'épaisseur **E**, la position du point **M** de la surface du récipient dont de préférence, la

normale est confondue à la direction de mesure du système ponctuel de mesure **11**. Bien entendu, l'unité de contrôle et de traitement **10** est à même de prendre en compte les mesures d'épaisseurs en différents points voisins du point **M**, situés selon une portion Δ de la section du récipient **2** et
5 pour lesquels les mesures d'épaisseurs sont fiables en raison de l'orthogonalité de la surface à la direction de mesure et/ou de la présence de la paroi mesurée dans la zone de mesure du capteur, et/ou l'absence d'artefacts ou défaut ou gravures.

Il doit être considéré que les mesures d'épaisseurs instantanées sont
10 considérées comme étant ponctuelles dans le sens où la zone de mesure est petite par rapport à la zone d'inspection **Z**. Par exemple, la zone de mesure de l'épaisseur du verre correspond à la taille du pixel de l'image de la répartition du rayonnement infrarouge, à savoir par exemple inférieure à 1 mm^2 pour un récipient **2** de 100 mm de diamètre.

15 Le procédé selon l'invention consiste également à mesurer à l'aide du capteur sensible au rayonnement infrarouge **6**, le rayonnement infrarouge émis par chaque récipient **2** dans chacune des zones d'inspection **Z** choisies.

Le procédé consiste à déterminer pour chaque récipient **2** et pour chaque zone d'inspection **Z**, une relation entre la mesure de l'épaisseur **E**
20 prise au point de mesure **M**, soit $E(M)$, et le rayonnement infrarouge considéré audit point de mesure **M**, soit $Ir(M)$. En d'autres termes, la mesure d'épaisseur délivrée par les capteurs ponctuels de mesure **11** sert à étalonner chaque zone d'inspection **Z** et pour chaque récipient **2**. A partir de cette relation $E=f_z(Ir)$ et de la répartition du rayonnement infrarouge $Ir(x,y)$
25 considéré sur l'étendue de chaque zone d'inspection **Z**, le procédé permet de déterminer la répartition de l'épaisseur ($E(x,y)$) du récipient sur ladite zone d'inspection **Z**.

Une telle méthode permet ainsi de déterminer avec précision la répartition de l'épaisseur du verre pour chaque récipient **2**. Cette méthode
30 permet notamment de s'affranchir :

- de la teinte du verre puisque la transmission et les variations de teinte du verre sont prise en compte par l'étalonnage au travers de la mesure d'épaisseur,

- de l'orientation des récipients puisque les mesures d'épaisseur et de rayonnement infrarouge sont synchronisés,

- des variations de température dans le temps des récipients **2** dans la mesure où chaque zone d'inspection est sélectionnée pour être homogène en température et où la fonction $E=fz(Ir)$ ou au moins ses paramètres sont recalculés pour chaque article. Ce découpage en zones d'inspection **Z** peut résulter d'une expérience et/ou d'une modélisation mathématique, d'une mesure par échantillonnage ou en continu, à l'aide de capteurs de température (pyromètre ou caméra thermographique).

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, le procédé consiste à mesurer la répartition du rayonnement infrarouge émis par une zone d'inspection **Z** située sur la face avant du récipient **2**. A cet effet, chaque capteur sensible au rayonnement infrarouge **6** comporte un objectif **7** dont la profondeur de champ est adaptée de manière que la répartition du rayonnement infrarouge de la face arrière du récipient opposée de la face avant sur laquelle la zone d'inspection est définie soit uniforme. En d'autres termes, l'erreur de mesure susceptible d'être générée par les variations de rayonnement issues de la face arrière du récipient **2** est éliminée.

Selon une variante de réalisation, la zone d'inspection **Z** du récipient pris en compte est identique pour tous les récipients identiques d'une même production. Selon un autre mode de réalisation, la zone d'inspection **Z** prise en compte change en fonction des cavités d'origine **4** des récipients. Ainsi, la même zone d'inspection **Z** peut être prise en compte pour tous les récipients provenant de la même cavité d'origine **4**. Selon un autre mode de réalisation, la zone d'inspection **Z** est déterminée pour chaque récipient en fonction de l'analyse du rayonnement infrarouge.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de mesure de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients(**2**) en verre à haute température sortant de cavités de formage (**4**), le procédé mettant en œuvre au moins un capteur sensible au rayonnement infrarouge (**6**) émis par les récipients (**2**) adapté pour réaliser une image de la répartition du rayonnement infrarouge, caractérisé en ce qu'il comporte pour chaque récipient, les étapes suivantes :

- choisir au moins une zone d'inspection (**Z**) du récipient (**2**) de manière que la relation d'épaisseur du verre en fonction de l'intensité du rayonnement infrarouge soit homogène sur toute cette zone d'inspection (**Z**),
- mesurer, pour chaque zone d'inspection (**Z**), l'épaisseur de verre du récipient en au moins un point de mesure appartenant à la zone d'inspection (**Z**), à l'aide d'un système ponctuel de mesure d'épaisseur sans contact (**11**),
- mesurer à l'aide d'un capteur sensible au rayonnement infrarouge (**6**), la répartition du rayonnement infrarouge émis par le récipient (**2**) au moins dans chaque zone d'inspection (**Z**),
- déterminer, pour chaque zone d'inspection (**Z**), une relation entre la mesure de l'épaisseur pris au point de mesure et le rayonnement infrarouge considéré audit point de mesure,
- et à partir de ladite relation et de la répartition du rayonnement infrarouge considéré sur chaque zone d'inspection, à déterminer la répartition de l'épaisseur de verre du récipient sur chaque zone d'inspection (**Z**).

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer l'épaisseur de verre du récipient (**2**) selon une direction perpendiculaire à la surface du récipient à l'aide du système ponctuel de mesure.

3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer l'épaisseur de verre du récipient (**2**) selon uniquement les différents points de mesure voisins situés selon une portion (Δ) de la section du récipient (**2**) et pour lesquels les mesures d'épaisseurs sont fiables.

4 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer le rayonnement infrarouge émis par le récipient (**2**) par sa zone d'inspection (**Z**) située sur la face avant du récipient prise par rapport au capteur sensible au rayonnement infrarouge (**6**).

5 **5** - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser en tant que relation entre la mesure d'épaisseur et le rayonnement infrarouge, un modèle mathématique déterminé à partir d'un ou de plusieurs points de mesure de l'épaisseur et du rayonnement infrarouge pour chaque zone d'inspection (**Z**).

10 **6** - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à choisir les zones d'inspection (**Z**) de manière que pour chaque zone d'inspection (**Z**), les paramètres influençant le rayonnement infrarouge autres que l'épaisseur de verre, présentent chacun des valeurs sensiblement homogènes sur toute ladite zone d'inspection (**Z**).

15 **7** - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à choisir les zones d'inspection (**Z**) du récipient de manière que pour chaque zone d'inspection (**Z**), la forme et/ou l'état de surface du récipient soit sensiblement constante.

20 **8** - Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à choisir les zones d'inspection (**Z**) du récipient de manière que pour chaque zone d'inspection (**Z**), la pente du récipient soit sensiblement constante.

25 **9** - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste à choisir plusieurs zones d'inspection (**Z**) du récipient (**2**) de manière à obtenir par combinaison une représentation tridimensionnelle partielle ou totale du récipient.

30 **10** - Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il consiste à choisir une zone d'inspection (**Z**) identique pour tous les récipients ou une zone d'inspection (**Z**) qui change en fonction des cavités (**4**) d'origine des récipients ou une zone d'inspection (**Z**) déterminée pour chaque récipient en fonction de l'analyse du rayonnement infrarouge.

11 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il consiste à filtrer les mesures d'épaisseur de verre réalisées par le système

ponctuel de mesure sans contact (**11**) et les mesures de rayonnement infrarouge pour éliminer les mesures aberrantes.

12 - Installation de mesure de la répartition de l'épaisseur du verre dans des récipients (**2**) en verre sortant de cavités de formage (**4**), comportant au moins un capteur sensible au rayonnement infrarouge (**6**) émis par les récipients (**2**) et permettant de déterminer une répartition de rayonnement infrarouge sur au moins une zone d'inspection (**Z**) et relié à une unité de contrôle et de traitement (**10**), caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système ponctuel de mesure d'épaisseur sans contact (**11**), adapté pour mesurer l'épaisseur de verre du récipient selon une direction perpendiculaire à la surface du récipient, en au moins un point de mesure (**P**) appartenant à la zone d'inspection (**Z**), le système ponctuel de mesure (**11**) étant relié à l'unité de traitement (**10**) qui comporte des moyens pour déterminer une relation entre la mesure de l'épaisseur pris au point de mesure et le rayonnement infrarouge considéré audit point de mesure, et des moyens pour déterminer à partir de ladite relation et du rayonnement infrarouge considéré sur la zone d'inspection, la répartition de l'épaisseur de verre du récipient sur la zone d'inspection.

13 - Installation de mesure selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comporte en tant que système ponctuel de mesure l'épaisseur sans contact (**11**) un système de triangulation laser ou confocal à codage chromatique.

14 - Installation de mesure selon la revendication 12, caractérisée en ce que le capteur sensible au rayonnement infrarouge (**6**) comporte un objectif (**7**) dont la profondeur de champ est adapté de manière que le rayonnement infrarouge reçu de la face arrière du récipient (**2**) opposée de la face avant sur laquelle la zone d'inspection (**Z**) est définie, soit homogène.

15 - Installation de mesure selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une série de systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur (**11**) situés dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement des récipients devant lesdits systèmes ponctuels de mesure d'épaisseur, les systèmes ponctuels (**11**)

mesurant l'épaisseur du récipient en des points appartenant à des zones d'inspection (**Z**) présentant des inclinaisons différentes.

1/3

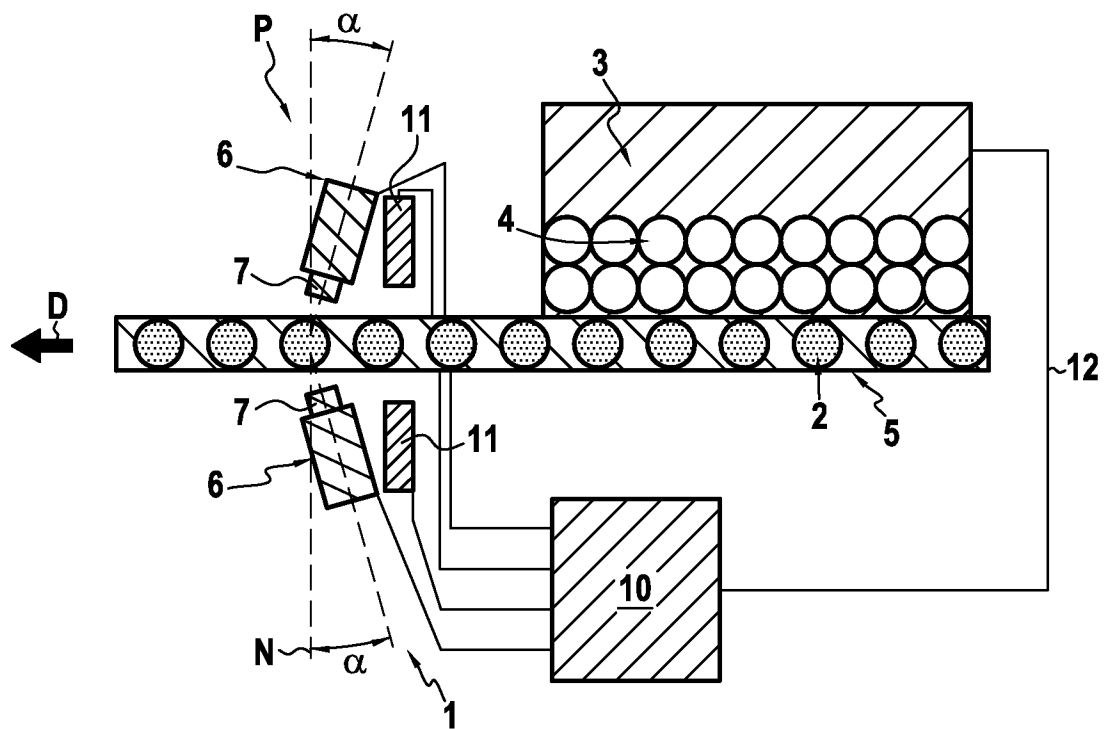


FIG.1

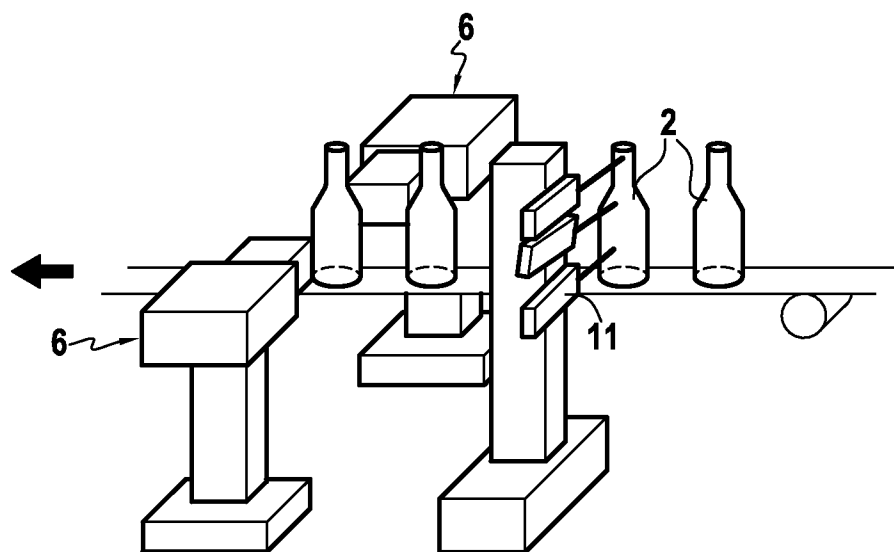


FIG.2

2/3

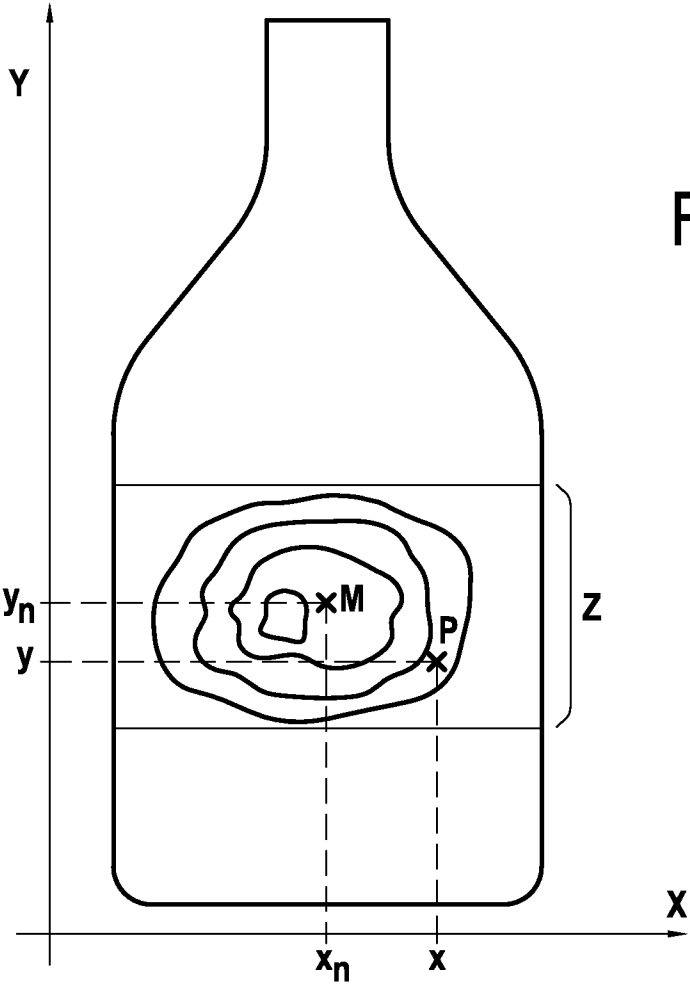
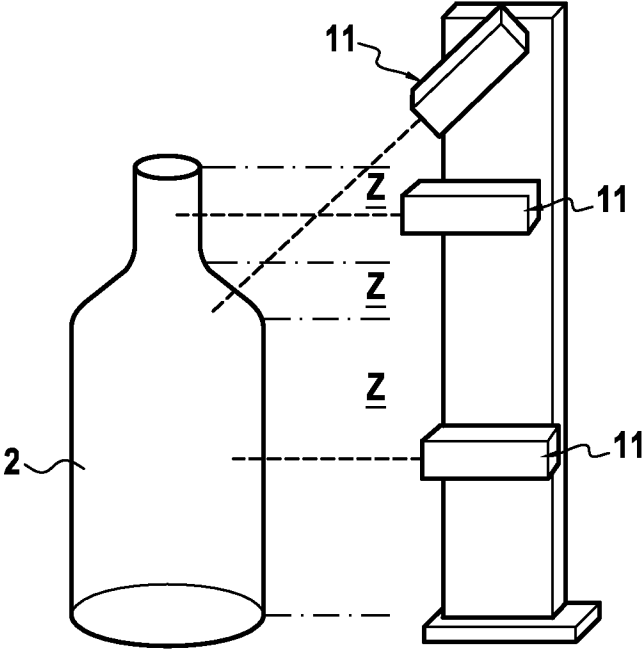


FIG.4

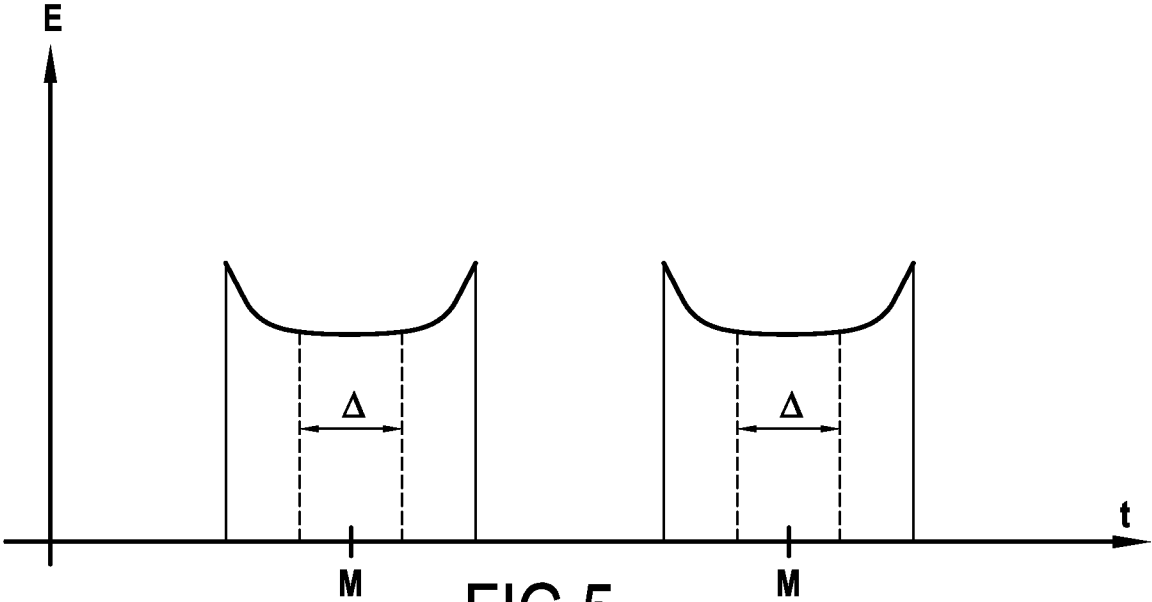
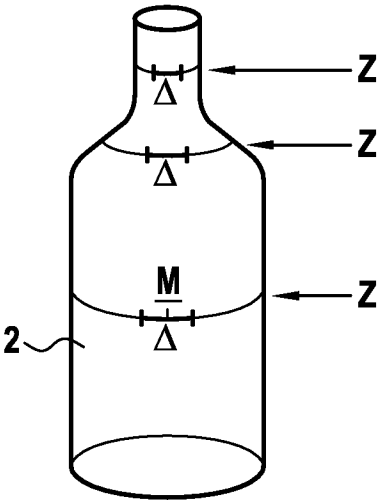


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01B21/08 G01N21/90 G01N33/38 G01B11/06 B07C5/12 ADD.														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01B G01N B07C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>EP 0 643 297 A1 (TCE CONSULTANCY & ENG [NL]) 15 March 1995 (1995-03-15) paragraphs [0007] - [0012], [0040], [0041], [0048], [0049], [0059] abstract figure 1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1 020 703 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 19 July 2000 (2000-07-19) abstract paragraphs [0001] - [0008], [0010] - [0014], [0018] figures 1-6</td> <td>1,2,4,5, 10,11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2006/012804 A1 (WILKE THORSTEN [DE] ET AL) 19 January 2006 (2006-01-19) abstract paragraphs [0001], [0008] - [0031] ----- -/-</td> <td>1,2,11, 12</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	EP 0 643 297 A1 (TCE CONSULTANCY & ENG [NL]) 15 March 1995 (1995-03-15) paragraphs [0007] - [0012], [0040], [0041], [0048], [0049], [0059] abstract figure 1	1-15	Y	EP 1 020 703 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 19 July 2000 (2000-07-19) abstract paragraphs [0001] - [0008], [0010] - [0014], [0018] figures 1-6	1,2,4,5, 10,11	Y	US 2006/012804 A1 (WILKE THORSTEN [DE] ET AL) 19 January 2006 (2006-01-19) abstract paragraphs [0001], [0008] - [0031] ----- -/-	1,2,11, 12
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	EP 0 643 297 A1 (TCE CONSULTANCY & ENG [NL]) 15 March 1995 (1995-03-15) paragraphs [0007] - [0012], [0040], [0041], [0048], [0049], [0059] abstract figure 1	1-15												
Y	EP 1 020 703 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 19 July 2000 (2000-07-19) abstract paragraphs [0001] - [0008], [0010] - [0014], [0018] figures 1-6	1,2,4,5, 10,11												
Y	US 2006/012804 A1 (WILKE THORSTEN [DE] ET AL) 19 January 2006 (2006-01-19) abstract paragraphs [0001], [0008] - [0031] ----- -/-	1,2,11, 12												
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family										
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family													
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report												
21 May 2013		29/05/2013												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Poizat, Christophe												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050664

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 751 068 A1 (LASERS ET TECH AVANCEES BUREAU [FR]) 16 January 1998 (1998-01-16) the whole document -----	1,2,11, 12
Y	EP 0 679 883 A2 (ELECTRONIC AUTOMATION LTD [GB]) 2 November 1995 (1995-11-02) abstract column 1, lines 1-16 column 2, lines 4-32 column 3, lines 2-16 column 4, lines 3-8 column 5, lines 5-14 -----	3,4,6-9, 13-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050664

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0643297	A1	15-03-1995	AT 230109 T 15-01-2003
		DE 69431898 D1 30-01-2003	
		DE 69431898 T2 13-11-2003	
		DK 0643297 T3 07-04-2003	
		EP 0643297 A1 15-03-1995	
		ES 2190435 T3 01-08-2003	
		NL 9301568 A 03-04-1995	
EP 1020703	A2	19-07-2000	AR 030902 A2 03-09-2003
		AT 425436 T 15-03-2009	
		AU 761813 B2 12-06-2003	
		AU 1348100 A 20-07-2000	
		BR 0000047 A 12-09-2000	
		CA 2296785 A1 21-07-2001	
		CN 1260476 A 19-07-2000	
		CN 1607373 A 20-04-2005	
		EE 200000001 A 15-08-2000	
		EP 1020703 A2 19-07-2000	
		EP 2063219 A1 27-05-2009	
		HU 9904708 A2 28-06-2001	
		JP 3553843 B2 11-08-2004	
		JP 3970848 B2 05-09-2007	
		JP 2000205827 A 28-07-2000	
		JP 2004157128 A 03-06-2004	
		PL 337771 A1 17-07-2000	
		RU 2243501 C2 27-12-2004	
		US 6188079 B1 13-02-2001	
US 2006012804	A1	19-01-2006	DE 102004034693 A1 09-02-2006
			FR 2873200 A1 20-01-2006
			US 2006012804 A1 19-01-2006
FR 2751068	A1	16-01-1998	NONE
EP 0679883	A2	02-11-1995	AU 689547 B2 02-04-1998
			AU 1776595 A 09-11-1995
			EP 0679883 A2 02-11-1995
			JP H0843322 A 16-02-1996
			US 5583337 A 10-12-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050664

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01B21/08 G01N21/90 G01N33/38 G01B11/06 B07C5/12 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01B G01N B07C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 643 297 A1 (TCE CONSULTANCY & ENG [NL]) 15 mars 1995 (1995-03-15) alinéas [0007] - [0012], [0040], [0041], [0048], [0049], [0059] abrégé figure 1 -----	1-15
Y	EP 1 020 703 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 19 juillet 2000 (2000-07-19) abrégé alinéas [0001] - [0008], [0010] - [0014], [0018] figures 1-6 ----- -/-	1,2,4,5, 10,11
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 mai 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/05/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Poizat, Christophe

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050664

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2006/012804 A1 (WILKE THORSTEN [DE] ET AL) 19 janvier 2006 (2006-01-19) abrégé alinéas [0001], [0008] - [0031] -----	1,2,11, 12
Y	FR 2 751 068 A1 (LASERS ET TECH AVANCEES BUREAU [FR]) 16 janvier 1998 (1998-01-16) le document en entier -----	1,2,11, 12
Y	EP 0 679 883 A2 (ELECTRONIC AUTOMATION LTD [GB]) 2 novembre 1995 (1995-11-02) abrégé colonne 1, ligne 1-16 colonne 2, ligne 4-32 colonne 3, ligne 2-16 colonne 4, ligne 3-8 colonne 5, ligne 5-14 -----	3,4,6-9, 13-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050664

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0643297	A1	15-03-1995	AT 230109 T	15-01-2003
			DE 69431898 D1	30-01-2003
			DE 69431898 T2	13-11-2003
			DK 0643297 T3	07-04-2003
			EP 0643297 A1	15-03-1995
			ES 2190435 T3	01-08-2003
			NL 9301568 A	03-04-1995

EP 1020703	A2	19-07-2000	AR 030902 A2	03-09-2003
			AT 425436 T	15-03-2009
			AU 761813 B2	12-06-2003
			AU 1348100 A	20-07-2000
			BR 0000047 A	12-09-2000
			CA 2296785 A1	21-07-2001
			CN 1260476 A	19-07-2000
			CN 1607373 A	20-04-2005
			EE 200000001 A	15-08-2000
			EP 1020703 A2	19-07-2000
			EP 2063219 A1	27-05-2009
			HU 9904708 A2	28-06-2001
			JP 3553843 B2	11-08-2004
			JP 3970848 B2	05-09-2007
			JP 2000205827 A	28-07-2000
			JP 2004157128 A	03-06-2004
			PL 337771 A1	17-07-2000
			RU 2243501 C2	27-12-2004
			US 6188079 B1	13-02-2001

US 2006012804	A1	19-01-2006	DE 102004034693 A1	09-02-2006
			FR 2873200 A1	20-01-2006
			US 2006012804 A1	19-01-2006

FR 2751068	A1	16-01-1998	AUCUN	

EP 0679883	A2	02-11-1995	AU 689547 B2	02-04-1998
			AU 1776595 A	09-11-1995
			EP 0679883 A2	02-11-1995
			JP H0843322 A	16-02-1996
			US 5583337 A	10-12-1996
