

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.08.11.

③0 Priorité : 26.08.10 AT A 1430/2010.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.03.12 Bulletin 12/09.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : TECHNISCHE UNIVERSITAT WIEN
— AT et SEKTKELLEREI GEBRUDER SZIGETI GMBH
— AT.

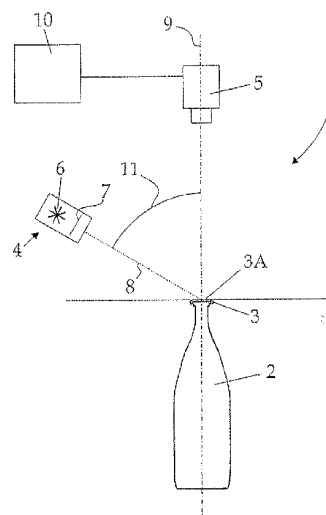
⑦2 Inventeur(s) : GROSCHL MARTIN, PAULSEN
ALEXANDER et SZIGETI NORBERT.

⑦3 Titulaire(s) : TECHNISCHE UNIVERSITAT WIEN,
SEKTKELLEREI GEBRUDER SZIGETI GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET ORES.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE MESURE DE LA PRESSION INTERNE DE BOUTEILLES, EN PARTICULIER DE
BOUTEILLES DE VIN EFFERVESCENT.

⑤7 L'invention concerne un procédé destiné à mesurer la
pression interne des bouteilles (2) obturées par une capsule,
une bouteille (2) comportant un goulot obturé par une
capsule formant une surface de fermeture (3A) au-dessus
du goulot; les étapes suivantes sont mises en oeuvre: projection
d'un dessin à raies (12) sur la surface de fermeture
(3A) par au moins un rayon lumineux (8, 8') tombant sur la
surface de fermeture (3A), enregistrement de l'image ainsi
générée sur la surface de fermeture (3A) par au moins un
dispositif d'enregistrement (5), et détermination de la pression
interne de la bouteille (2) par une analyse de l'image
moyennant la détermination d'une valeur de la déformation
du dessin à raies (12) dans l'image et calcul de la valeur de
la pression interne à partir de la valeur de la déformation.
L'invention concerne également un dispositif (1) pour la
mise en oeuvre dudit procédé



La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la mesure de la pression interne de bouteilles, qui sont obturées par une capsule et dont le contenu présente une surpression due à la fermentation, en particulier la pression interne de 5 bouteilles de vin effervescent, qui sont obturées en particulier par des capsules couronnes.

L'expression capsule désigne ici une fermeture du goulot d'une bouteille, laquelle est posée à la manière d'un couvercle sur l'ouverture de la bouteille et y est 10 maintenue le long du pourtour extérieur du col de la bouteille, par exemple au niveau d'une bague extérieure du goulot, ce qui fournit une fermeture étanche aux liquides et à la pression du goulot de bouteille. Parmi 15 les capsules du type en question ici figurent en premier lieu les capsules couronnes, néanmoins l'invention peut aussi être utilisée pour d'autres capsules, telles que des capsules couvercles en matière plastique ou des capsules à vis.

20 Avec des bouteilles qui sont obturées par des capsules, telles que des capsules couronnes ou aussi des capsules à vis, il est nécessaire dans certains cas de déterminer la pression interne dans les bouteilles.

À titre d'exemple, lors de la production de vin effervescent selon la méthode traditionnelle, la 25 fermentation du vin ne commence pas dans les cuves, mais dans la bouteille d'origine. Pendant ce processus de fermentation, les bouteilles sont obturées provisoirement par des capsules couronnes (similaires 30 aux capsules d'une bouteille de bière). Ensuite, le col de la bouteille est plongé dans une solution de

congélation, la capsule provisoire est retirée et est remplacée par la fermeture définitive, avec laquelle la bouteille est mise dans le commerce.

La réussite ou l'échec de ce processus de
5 fermentation, qui s'étend sur de nombreux mois, dépendent surtout de la pression interne des bouteilles ; des problèmes de fermentation (par exemple, mauvaise qualité de la levure) peuvent être constatés au moyen de la mesure de la pression interne. Pendant
10 le processus de fermentation, la pression interne des bouteilles augmente en continu, allant de 0 bar (surpression par rapport à l'atmosphère) jusqu'à environ 6 bars.

Actuellement, le contrôle de la pression est
15 effectué en règle générale par le percement de la capsule couronne et la mesure de la pression avec un manomètre. Le contenu de la bouteille est donc perdu dans chaque cas pour la production, étant donné que le processus de fermentation a été interrompu ou
20 sérieusement affecté.

Pour résoudre ce problème, la société L PRO SRL (<http://www.lpro.it>, téléchargé en dernier lieu le 30 juillet 2010) propose un appareil qui, moyennant l'utilisation d'une spectroscopie laser, mesure les
25 conditions dans la partie supérieure d'une bouteille de vin fermée. En l'occurrence, on mesure en particulier la teneur en CO₂ ou en O₂, plus précisément la pression dans la bouteille. L'inconvénient réside en particulier dans le fait que l'appareil concerné est très cher et
30 fragile en cours de service.

Des solutions pour mesurer la pression interne de contenants sont exposées par exemple dans les documents JP 04270930, JP 59-018428, US 4 907 443, GB 1 469 240, US 4 735 508 ou JP 09145516 A.

5 Le but de l'invention est donc de mettre à disposition une possibilité pour mesurer sans dégradation et à de faibles coûts la pression interne des bouteilles qui sont obturées par des capsules.

Cet objectif pour une bouteille qui comporte un
10 goulot obturé par une capsule, sur lequel la capsule forme une surface de fermeture, est résolu par un procédé du type mentionné en introduction qui comporte les étapes suivantes :

a) projection d'un dessin à raies sur la surface
15 de fermeture par au moins un rayon lumineux qui tombe sur la surface de fermeture ;

b) enregistrement de l'image ainsi générée sur la surface de fermeture, au moyen d'au moins un dispositif d'enregistrement ; et

20 c) détermination de la pression interne de la bouteille par une analyse de l'image au moyen de la détermination d'une valeur de la déformation du dessin à raies dans l'image et calcul de la valeur de la pression interne à partir de la valeur de la
25 déformation.

Grâce à l'invention, il est possible, sans contact et sans endommagement de la bouteille ou de la capsule, de mesurer la pression interne dans la bouteille. En cas d'utilisation dans la production de vins
30 effervescents, il est ainsi possible de déterminer si la production se déroule correctement.

Le dessin utilisé à cet effet est un dessin à raies, mais il est évident que d'autres dessins sont également possibles. Le rayon lumineux est émis par exemple par une lampe halogène ou une diode laser ; les
5 images sont enregistrées avec une caméra numérique, par exemple, dont les résultats peuvent être analysés sur un ordinateur.

Lorsque la pression interne de la bouteille augmente, la capsule se déforme, en particulier par un
10 bombement dans une direction perpendiculaire à la surface de fermeture. De ce fait, en cas d'utilisation d'un dessin à raies, il se produit une déformation de celui-ci sous l'effet de la pression ; c'est pourquoi, de manière avantageuse, le gondolement du dessin à
15 raies et/ou la distance entre les raies sont utilisés dans l'étape c) comme paramètres pour l'analyse de l'image. L'analyse de cette déformation permet donc (après un étalonnage préalable) de déterminer la pression dans la bouteille.

20 Il est donc avantageux que le rayon lumineux dans l'étape a) tombe sur la surface de fermeture en formant un angle de 80° à 60° par rapport à la verticale. La verticale s'étend orthogonalement par rapport à la surface de fermeture.

25 L'enregistrement de l'image dans l'étape b) est effectué à partir d'une direction qui est différente de la direction d'incidence du rayon lumineux incident. En d'autres termes, l'image est donc enregistrée moyennant l'utilisation d'une lumière qui émane de la surface de
30 fermeture dans une direction différente de la direction d'incidence du rayon lumineux incident.

Dans une variante de l'invention, l'image est enregistrée dans l'étape b) à partir d'une direction qui est orientée sensiblement perpendiculairement à la surface de fermeture. Dans une autre variante de
5 l'invention, le rayon lumineux qui projette le dessin tombe sur la surface de fermeture à partir d'une direction qui est orientée sensiblement perpendiculairement à la surface de fermeture.

Par ailleurs, dans le procédé selon l'invention,
10 le dessin peut être projeté dans l'étape a) sur la surface de fermeture par au moins un premier rayon lumineux et au moins un deuxième rayon lumineux, la direction d'incidence du premier rayon lumineux sur la surface de fermeture étant différente de la direction
15 d'incidence du deuxième rayon lumineux sur la surface de fermeture. De ce fait, il est possible de générer sur la surface de fermeture un dessin déformé dans deux directions, qui permet également d'aboutir à de bonnes déductions sur la pression dans la bouteille ou sur la
20 déformation de la surface de fermeture.

L'objectif de l'invention est également résolu par un dispositif du type mentionné en introduction, destiné à mesurer la pression interne des bouteilles obturées par une capsule, une bouteille comportant un
25 goulot obturé par la capsule et la capsule formant une surface de fermeture située au-dessus du goulot. Ledit dispositif comprend selon l'invention :

- au moins un dispositif d'éclairage, par lequel
au moins un rayon lumineux peut être dirigé sur la
30 surface de fermeture, un dessin pouvant être projeté sur la surface de fermeture par le rayon lumineux

incident, au moyen d'une unité de formation du dessin agencée dans le dispositif d'éclairage en aval d'une source lumineuse par référence au sens de rayonnement,

- au moins un dispositif d'enregistrement destiné
5 à enregistrer une image générée sur la surface de fermeture, et

- un dispositif d'analyse destiné à analyser l'image.

De ce fait, il est possible de résoudre l'objectif
10 de l'invention, exposé ci-dessus, à savoir déterminer sans dégradation, vite et à faibles coûts la pression interne d'une bouteille. Pour le dispositif d'analyse on peut utiliser par exemple un ordinateur. Ledit dispositif d'analyse est utilisé pour déterminer la
15 valeur de la déformation du dessin lumineux dans l'image enregistrée et pour calculer la pression interne à partir de cette valeur de la déformation.

De manière avantageuse, l'unité de formation du dessin est une grille à stries.

20 Dans une variante de l'invention, l'axe optique du dispositif d'enregistrement est disposé par rapport à la surface de fermeture dans une direction, qui est différente de la direction d'incidence du rayon lumineux généré par ledit au moins un dispositif
25 d'éclairage.

L'axe optique du dispositif d'enregistrement, vu à partir de la surface de fermeture, est disposé dans une direction perpendiculaire à la surface de fermeture. Dans une autre variante de l'invention, la direction
30 d'incidence du rayon lumineux, généré par ledit au

moins un dispositif d'éclairage, s'étend dans une direction perpendiculaire à la surface de fermeture.

Par ailleurs, dans une variante de l'invention, il est possible de prévoir deux dispositifs d'éclairage, qui sont agencés de telle sorte que la direction d'incidence dudit au moins un premier rayon lumineux du premier dispositif d'éclairage est différente de la direction d'incidence dudit au moins un deuxième rayon lumineux du deuxième dispositif d'éclairage. Il est ainsi possible de générer un dessin déformé dans deux directions, lequel permet également de déterminer la pression interne de la bouteille ou la déformation de la surface de fermeture de la capsule.

L'invention, y compris d'autres avantages, est expliquée ci-après de manière plus détaillée à l'appui d'un exemple de réalisation non limitatif, donné à titre d'exemple, lequel est représenté schématiquement sur les dessins annexés, parmi lesquels :

la figure 1 représente un dispositif selon l'invention destiné à déterminer la pression interne des bouteilles ;

les figures 2a et 2b représentent différents agencements des composants du dispositif selon l'invention ;

la figure 3 est une vue en élévation d'une variante du dispositif selon l'invention ; et

les figures 4a à 4c représentent trois variantes du dessin résultant de la mise en œuvre du procédé selon l'invention, en présence de bouteilles avec des pressions internes de 0 bar (figure 4a), 3 bars (figure 4b) et 5 bars (figure 4c).

La figure 1 représente un dispositif 1 selon l'invention destiné à mesurer la pression interne dans des bouteilles 2 obturées par une capsule. La capsule esquissée sur la figure 1 est une capsule couronne 3 -
5 comme il a été évoqué précédemment, le procédé selon l'invention peut être appliqué à n'importe quel type de capsule, par exemple en métal ou en matière plastique ou en général dans des matériaux qui se déforment suffisamment sous l'effet d'une pression. La capsule
10 couronne 3 forme une surface de fermeture 3A disposée au-dessus du goulot de la bouteille.

Le contenu de la bouteille 2 présente une surpression due à la fermentation, laquelle doit être mesurée sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir la
15 bouteille 2. Compte tenu de la surpression dans la bouteille 2, la surface de fermeture 3A se déforme, ce qui est détecté. Dans l'exemple de réalisation décrit ci-après sont également utilisés un dispositif d'éclairage 4, ainsi qu'un dispositif d'enregistrement
20 5. Pour l'analyse, il est prévu un dispositif d'analyse 10. Ledit dispositif d'analyse 10 peut être par exemple un ordinateur ou un appareil similaire, qui comporte les dispositifs nécessaires pour analyser des données de mesure.

25 En principe, il est aussi possible d'utiliser des variantes comportant plus d'un dispositif d'éclairage 4 et plus d'un dispositif d'enregistrement 5, ainsi que des combinaisons de plusieurs dispositifs d'éclairage 4 et de plusieurs dispositifs d'enregistrement 5. Le
30 dispositif d'enregistrement 5 est par exemple une

caméra numérique ou un appareil similaire qui est apte à enregistrer des images.

Le dispositif d'éclairage 4 comporte une source lumineuse 6, telle qu'une diode laser ou une lampe
5 halogène, les sources lumineuses utilisées de préférence étant celles qui émettent une lumière cohérente, qui se laisse bien concentrer en faisceau ; par conséquent, la source lumineuse 6 peut être équipée d'un élément optique (non représenté). Pour des raisons
10 de meilleure clarté du dessin, il est supposé ci-après que la source lumineuse 6 émet seulement un rayon lumineux 8 ; néanmoins, la solution représentée peut évidemment aussi être appliquée à un faisceau de lumière ou à une pluralité de rayons lumineux émis par
15 une source lumineuse 6. En aval de la source lumineuse 6, par référence au sens de rayonnement, est agencée une unité de formation du dessin 7, par exemple une grille à stries, par laquelle un dessin peut être reproduit au moyen du rayon lumineux 8.

20 Une grille à stries est constituée d'un grand nombre de structures linéaires (dans le cas le plus simple, parallèles, droites et équidistantes) sur une surface plane, qui sont réalisées soit sous forme de fentes dans un matériau non transparent, soit sous
25 forme de barrettes non transparentes dans une plaque transparente. Il est aussi possible de la réaliser sous la forme d'une grille de réflexion, dans laquelle barrettes et cannelures sont réalisées sur une surface réfléchissante.

30 Le dispositif d'enregistrement 5 est agencé de telle sorte que son axe optique 9 s'étend

perpendiculairement à la surface de fermeture 3A de la capsule couronne 3. En d'autres termes, l'axe optique 9 s'étend donc parallèlement à la verticale 13 de la surface de fermeture 3A. L'axe optique 9 désigne, en
5 l'occurrence, l'axe de symétrie des éléments optiques du dispositif d'enregistrement 5 (par exemple, un système de lentilles, dans lequel l'axe optique 9 est formé par l'axe optique des éléments individuels). Étant donné que sur la figure 1, l'axe et la verticale
10 coïncident, on utilise la référence de l'axe optique 9. Le dispositif d'éclairage 4 est agencé de telle sorte que le rayon lumineux 8 tombe sur la surface de fermeture 3A en formant un angle d'incidence 11 déterminé. Ledit angle d'incidence 11 est mesuré par
15 rapport à la verticale 13, le terme « verticale » étant compris ici comme la perpendiculaire à la surface de fermeture 3A.

L'angle d'incidence 11 se situe approximativement entre 0° et 90° ; de préférence, cependant, la valeur
20 se situe entre 80° et 60° , étant donné que des mesures particulièrement bonnes peuvent être obtenues dans cette plage de valeurs.

Sur les figures 2a et 2b sont représentés deux autres modes de réalisation. À titre d'exemple, le
25 dispositif d'éclairage 4 peut être agencé de telle sorte que la lumière tombe perpendiculairement sur la surface de fermeture 3A de la bouteille 2, alors que le dispositif d'enregistrement 5 est incliné, de telle sorte que son axe optique 9 est incliné par rapport à
30 la verticale 13 (la verticale 13 coïncide ici avec le rayon lumineux 8 du dispositif d'éclairage 4 et n'est

donc pas représentée avec sa propre référence) - voir à cet effet la figure 2a. Sur la figure 2b, le dispositif d'éclairage 4, de même que le dispositif d'enregistrement 5 sont agencés en dehors de la
5 verticale 13. En l'occurrence, l'axe optique 9 du dispositif d'enregistrement 5 et le rayon lumineux 8 du dispositif d'éclairage 4 peuvent se situer dans un plan qui s'étend perpendiculairement à la surface de fermeture 3A et qui est défini par le rayon lumineux 8,
10 l'axe optique 9 et la verticale 13. Cette variante est représentée sur la figure 2b, le plan se situe dans le plan du dessin. Il va de soi que d'autres variantes sont également possibles, dans lesquelles le rayon lumineux 8 et la verticale 13, de même que l'axe
15 optique 9 et la verticale 13 sont situés dans les plans qui leur sont propres, disposés en formant un angle entre eux.

Par l'intermédiaire du dispositif d'éclairage 4, plus précisément par l'intermédiaire de son unité de
20 formation du dessin 7, un dessin 12 (voir, par exemple, figure 4a) est projeté sur la surface de fermeture 3A. À titre d'exemple, une grille à stries est utilisée pour former l'unité de formation du dessin 7. Mais d'autres dessins, connus de l'homme du métier, sont
25 également possibles. Dans le présent exemple décrit, la reproduction de l'unité de formation du dessin 7 sur la surface de fermeture 3A est constituée par une succession de raies claires et sombres juxtaposées. Si la surface de fermeture 3A est plane, lesdites raies
30 sont droites, parallèles et équidistantes. Plus la courbure de la surface de fermeture 3A augmente (donc

lorsque la pression augmente à l'intérieur de la
bouteille 2), il se produit un gondolement des raies,
ainsi qu'une modification de la distance entre les
raies, en particulier dans la zone centrale de la
5 surface de fermeture.

Les figures 4a à 4c représentent ces situations,
qui sont visibles aussi à l'œil nu. La figure 4a
représente la situation avec une pression interne de la
bouteille de 0 bar (surpression par rapport à
10 l'atmosphère) ; le dessin 12 n'est pas déformé. À
3 bars (figure 4b), une légère déformation est déjà
visible, qui devient ensuite bien visible à 5 bars
(figure 4c).

Le dessin 12, plus précisément son image optique,
15 est enregistré par le dispositif d'enregistrement 5 et
est transféré vers un dispositif d'analyse 10. Dans
ledit dispositif d'analyse 10, la pression interne de
la bouteille est alors déterminée à partir de l'image
enregistrée. Pour l'analyse de l'image, le gondolement
20 du dessin à raies et/ou la distance entre les raies
peuvent être utilisés comme paramètres.

Pour obtenir des informations sur la pression de
la bouteille, il est nécessaire d'effectuer un
étalonnage du système avec le type de capsule utilisé
25 (à savoir, la capsule couronne 3 dans le cas présent).

Sur la figure 3 est représentée une autre variante
de l'invention : dans celle-ci sont utilisés deux
dispositifs d'éclairage 4, 4', qui projettent de la
lumière sur la surface de fermeture 3A à partir de
30 directions différentes. Un premier rayon lumineux 8
projette ainsi la première partie d'un dessin 12A sur

la surface de fermeture 3A, tandis qu'un deuxième rayon lumineux 8' d'un deuxième dispositif d'éclairage 4' projette la deuxième partie du dessin 12A, la direction d'incidence du premier rayon lumineux 8 étant
5 différente de la direction d'incidence du deuxième rayon lumineux 8'.

Le dessin 12A généré sur la surface de fermeture 3A et déformé dans deux directions permet, tout comme le dessin 12 généré avec un seul dispositif d'éclairage
10 4, d'aboutir à de bonnes déductions sur la pression dans la bouteille.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir
15 d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé destiné à mesurer la pression interne dans des bouteilles (2) obturées par une capsule, une bouteille (2) comportant un goulot obturé par une capsule et la capsule formant une surface de fermeture
5 (3A) située au-dessus du goulot, caractérisé par les étapes suivantes :

a) projection d'un dessin à raies (12) sur la surface de fermeture (3A) par au moins un rayon lumineux (8, 8') qui tombe sur la surface de fermeture
10 (3A) ;

b) enregistrement de l'image ainsi générée sur la surface de fermeture (3A), au moyen d'au moins un dispositif d'enregistrement (5) ; et

c) détermination de la pression interne de la
15 bouteille (2) par une analyse de l'image au moyen de la détermination d'une valeur de la déformation du dessin à raies (12) dans l'image et calcul de la valeur de la pression interne à partir de la valeur de la déformation.

20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans l'étape c), le gondolement du dessin à raies et/ou la distance entre les raies sont utilisés comme paramètres pour l'analyse de l'image.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
25 caractérisé en ce que dans l'étape a), le rayon lumineux (8, 8') tombe sur la surface de fermeture (3A) en formant un angle de 80° à 60° par rapport à la verticale (13).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enregistrement de l'image dans l'étape b) est effectué à partir d'une direction qui est différente de la direction d'incidence du rayon lumineux (8, 8') incident.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'enregistrement de l'image dans l'étape b) est effectué à partir d'une direction qui est orientée sensiblement perpendiculairement à la surface de fermeture (3A), ou en ce que le rayon lumineux (8, 8') qui projette le dessin (12) tombe sur la surface de fermeture (3A) à partir d'une direction qui est orientée sensiblement perpendiculairement à la surface de fermeture (3A).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans l'étape a), le dessin (12) est projeté sur la surface de fermeture (3A) par au moins un premier rayon lumineux (8) et au moins un deuxième rayon lumineux (8'), la direction d'incidence du premier rayon lumineux (8) sur la surface de fermeture (3A) étant différente de la direction d'incidence du deuxième rayon lumineux (8') sur la surface de fermeture (3A).

7. Dispositif (1) destiné à mesurer la pression interne dans des bouteilles (2) obturées par une capsule, une bouteille (2) comportant un goulot obturé par une capsule et la capsule formant une surface de fermeture située au-dessus du goulot, caractérisé par - au moins un dispositif d'éclairage (4, 4'), par lequel au moins un rayon lumineux (8, 8') peut être

dirigé sur la surface de fermeture (3A), un dessin (12, 12', 12'', 12A) pouvant être projeté sur la surface de fermeture (3A) par le rayon lumineux (8, 8') incident, au moyen d'une unité de formation du dessin (7) agencée
5 dans le dispositif d'éclairage (4) en aval d'une source lumineuse (6) par référence au sens de rayonnement,

- au moins un dispositif d'enregistrement (5) destiné à enregistrer une image générée sur la surface de fermeture (3A), et

10 - un dispositif d'analyse (10) destiné à analyser l'image.

8. Dispositif (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'unité de formation du dessin (7) est une grille à stries.

15 9. Dispositif (1) selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que l'axe optique (9) du dispositif d'enregistrement (5) est disposé par rapport à la surface de fermeture (3A) dans une direction, qui est différente de la direction d'incidence du rayon
20 lumineux (8, 8') généré par ledit au moins un dispositif d'éclairage (4, 4').

10. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'axe optique (9) du dispositif d'enregistrement (5), vu à
25 partir de la surface de fermeture (3A), est disposé dans une direction perpendiculaire à la surface de fermeture (3A), ou en ce que la direction d'incidence du rayon lumineux (8, 8'), généré par ledit au moins un dispositif d'éclairage (4, 4'), s'étend dans une
30 direction perpendiculaire à la surface de fermeture (3A).

11. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu deux dispositifs d'éclairage (4, 4'), qui sont agencés de telle sorte que la direction d'incidence dudit au moins un premier rayon lumineux (8) du premier dispositif d'éclairage (4) est différente de la direction d'incidence dudit au moins un deuxième rayon lumineux (8') du deuxième dispositif d'éclairage (4').

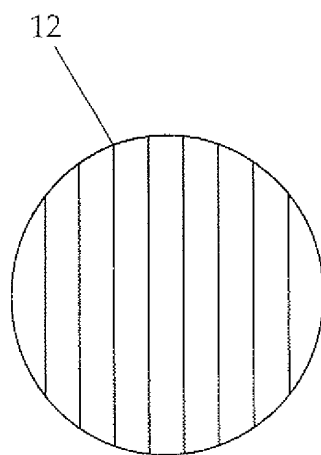
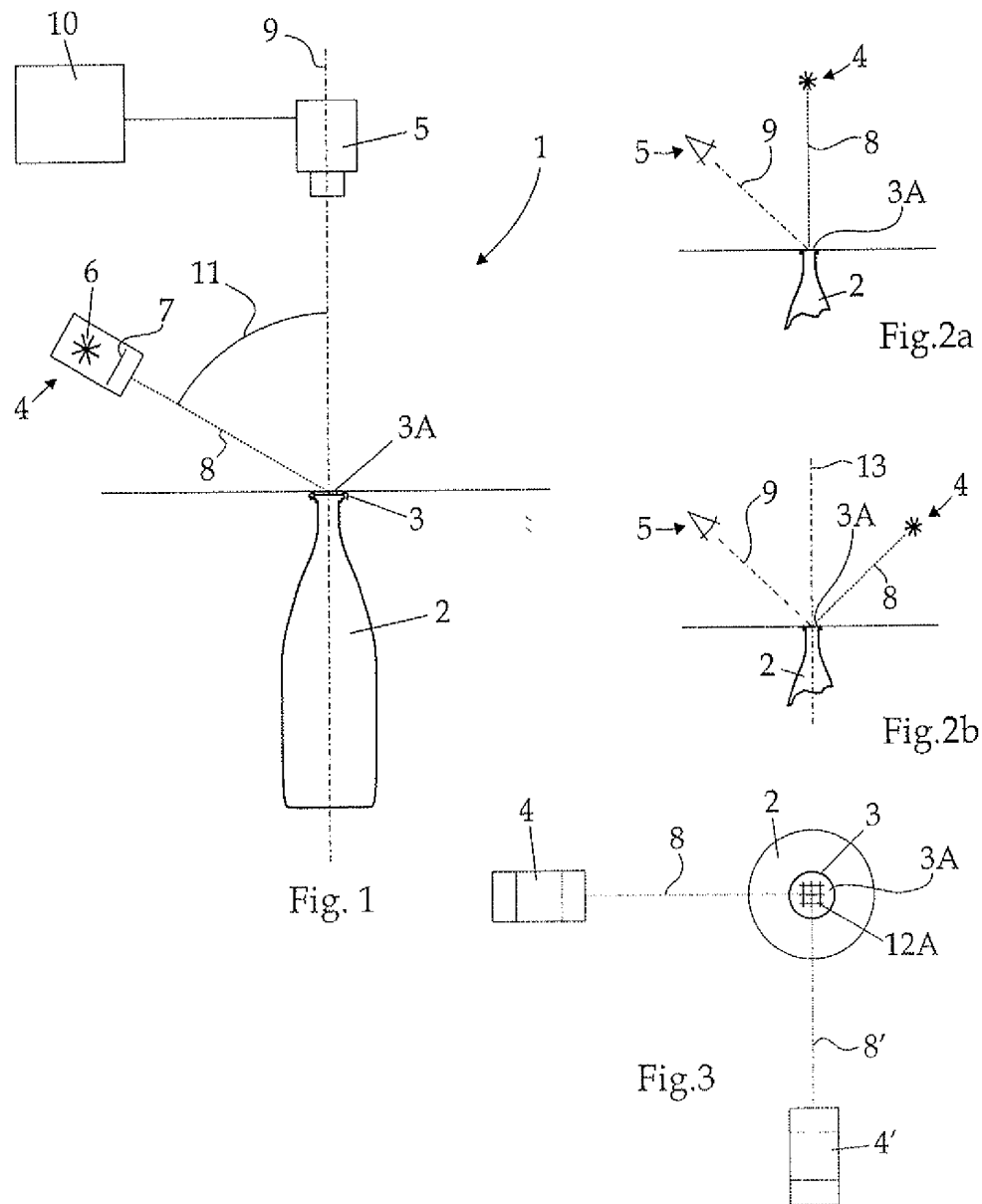


Fig. 4a

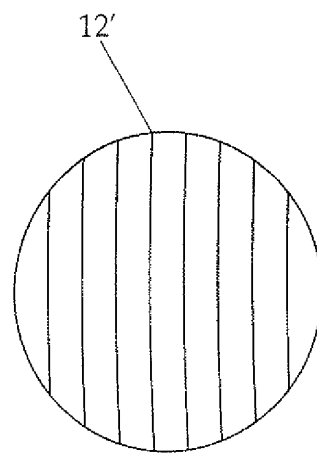


Fig. 4b

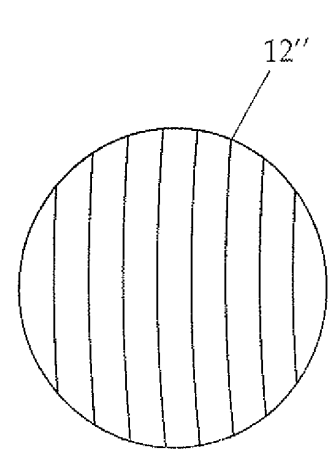


Fig. 4c

FIGURE D'ABRÉGÉ

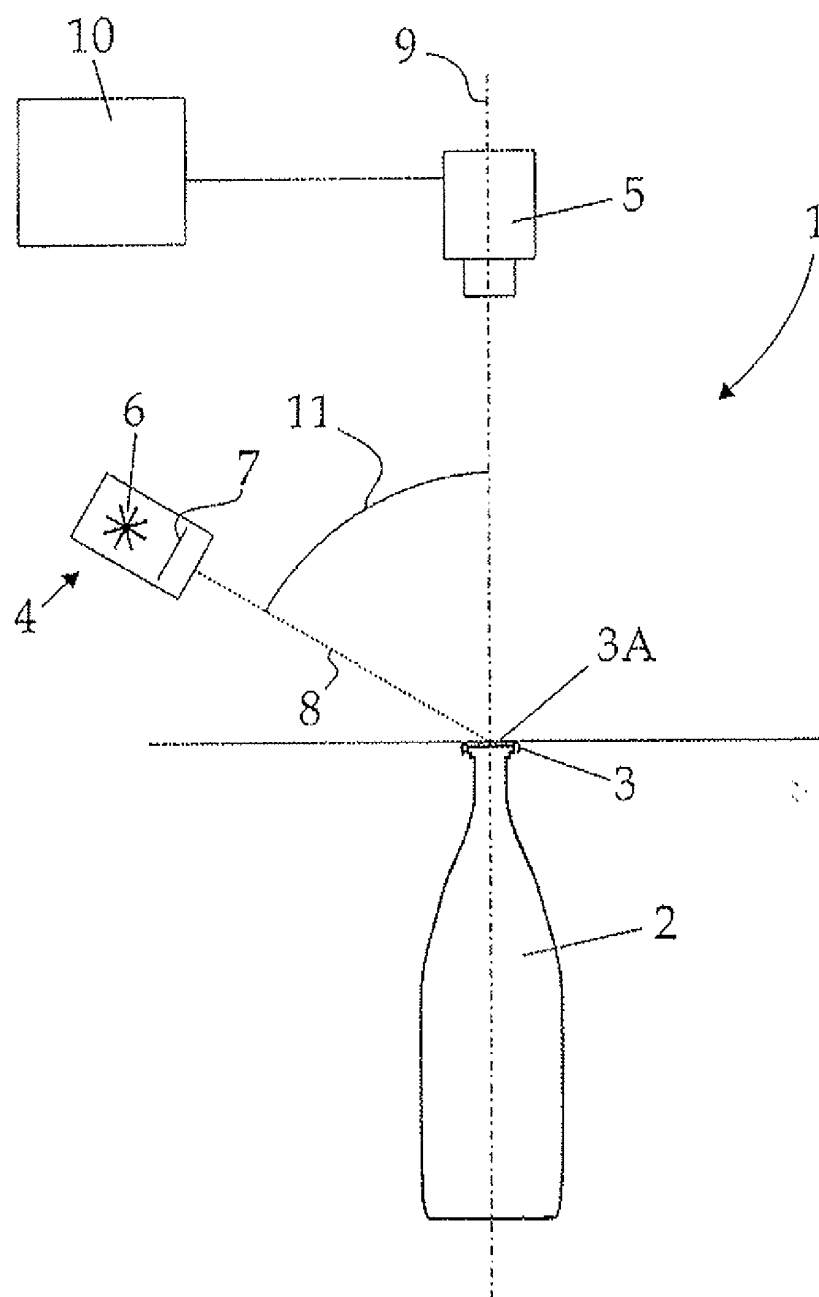


Fig. 1