



HAL
open science

**Bouche artificielle simulant la mastication et procédé
d'analyse des composés à l'origine de la perception
sensorielle, notamment des arômes, mettant en œuvre
une telle bouche artificielle**

Gaëlle Arvisenet, Carole Prost, Pauline Poinot

► **To cite this version:**

Gaëlle Arvisenet, Carole Prost, Pauline Poinot. Bouche artificielle simulant la mastication et procédé d'analyse des composés à l'origine de la perception sensorielle, notamment des arômes, mettant en œuvre une telle bouche artificielle. N° de brevet: 10 55282. 2010, 19 p. hal-02819986

HAL Id: hal-02819986

<https://hal.inrae.fr/hal-02819986>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 962 246

②1 N° d'enregistrement national : **10 55282**

⑤1 Int Cl^B : **G 09 B 23/32 (2006.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.07.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.01.12 Bulletin 12/01.

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) : *ECOLE NATIONALE VETERINAIRE, AGROALIMENTAIRE ET DE L'ALIMENTATION, NANTES-ATLANTIQUE — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : ARVISENET GAELE, PROST CAROLE et POINOT PAULINE.

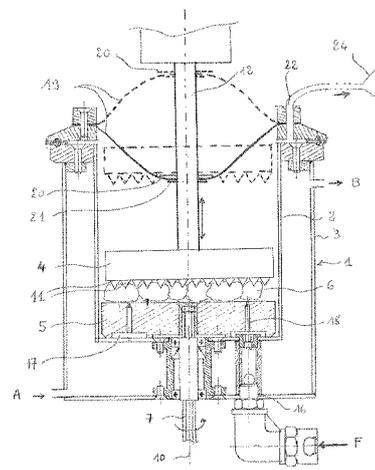
⑦3 Titulaire(s) : *ECOLE NATIONALE VETERINAIRE, AGROALIMENTAIRE ET DE L'ALIMENTATION, NANTES-ATLANTIQUE.*

⑦4 Mandataire(s) : BREMA-LOYER.

⑤4 **BOUCHE ARTIFICIELLE SIMULANT LA MASTICATION ET PROCEDE D'ANALYSE DES COMPOSES A L'ORIGINE DE LA PERCEPTION SENSORIELLE, NOTAMMENT DES AROMES, METTANT EN OEUVRE UNE TELLE BOUCHE ARTIFICIELLE.**

⑤7 L'invention concerne une bouche artificielle comprenant une enceinte (1) fermée hermétiquement, dans laquelle des aliments (6) sont placés entre deux plateaux (4, 5) animés de mouvements relatifs aptes à déstructurer lesdits aliments en simulant la mastication. Une membrane (19) souple, couplée au mouvement d'un des plateaux mime le gonflement des joues et favorise, en combinaison avec un flux gazeux constant, la libération des composés volatils des aliments, responsables de l'arôme dudit aliment.

Cette bouche artificielle, qui simule à la fois la mastication et la respiration humaine, peut être connectée à un cône d'olfaction (24), et/ou un dispositif de piégeage, et/ou un chromatographe permettant d'analyser les composés à l'origine de la perception sensorielle des arômes.



FR 2 962 246 - A1



La présente invention concerne le domaine des dispositifs pour l'étude des phénomènes intervenant lors de la mastication des aliments, et a pour objet plus particulièrement une bouche artificielle permettant de mimer *in vitro* la mastication humaine, ainsi qu'un procédé d'analyse des composés à l'origine de la perception sensorielle des aliments, notamment des arômes des aliments.

CONTEXTE – ETAT DE LA TECHNIQUE

La perception de l'arôme d'un aliment est un phénomène complexe et dynamique, qui comporte plusieurs étapes impliquant des composés volatils. Dès que l'aliment est mis en bouche, puis au cours de sa mastication, des composés volatils sont libérés de ce dernier et passent dans la phase gazeuse. Ils sont ensuite transportés de la cavité buccale vers la cavité nasale, où ils interagissent avec les récepteurs présents au niveau de l'épithélium olfactif. L'ensemble des signaux nerveux, issus de l'interaction des multiples molécules volatiles de l'aliment avec différents récepteurs olfactifs, est alors intégré au niveau du système nerveux central. Le traitement de l'information nerveuse résultante aboutit alors à une image sensorielle correspondant à l'arôme de l'aliment mis en bouche.

Afin d'étudier les composés volatils responsables de l'arôme des aliments, différentes techniques (sensorielles et instrumentales) ont été utilisées. Parmi celles-ci, des prototypes de bouche artificielle ont été développés, en vue tout d'abord de reproduire artificiellement le processus de déstructuration des aliments *in vivo*, afin d'extraire les composés responsables des arômes dans des conditions les plus proches possible des conditions réelles de consommation desdits aliments.

Cependant, la plupart de ces prototypes de bouche artificielle ne sont adaptés que pour des aliments liquides ou semi-solides.

Pour la simulation de la mastication d'aliments solides, les inventeurs ont déjà proposé (Arvisenet et al., J. Agric. Food Chem. 2008, 56, 3245-3253) une bouche artificielle permettant de déstructurer des aliments solides relativement

durs, tels que, par exemple, du pain ou des pommes. Cette bouche artificielle est basée sur le principe de déstructuration mécanique des aliments à étudier entre une paire de plateaux animés de mouvements relatifs.

Elle comprend une enceinte thermostatée fermée hermétiquement dans laquelle
5 sont disposés deux plateaux parallèles animés de mouvements relatifs l'un par rapport à l'autre, d'une part, un plateau inférieur rotatif destiné à supporter lesdits aliments à étudier, et, d'autre part, un plateau supérieur, équipé de dents, affectant la forme d'un piston animé d'un mouvement alternatif vertical.

L'enceinte est, en outre, équipée d'une entrée de gaz, et d'un orifice de sortie
10 de gaz ménagé dans le couvercle en vue d'entraîner les composés volatils libérés lors de la déstructuration des aliments entre les deux plateaux vers cet orifice. Il est ainsi possible de placer une sonde permettant de capter lesdits composés organiques volatils libérés lors de cette mastication mécanique.

Le plateau supérieur effectue des allers-retours verticaux qui reproduisent les
15 mouvements de mastication, et le plateau inférieur rotatif mime le repositionnement par la langue des aliments sous les dents.

Ces deux mouvements sont de préférence assurés par deux moteurs distincts, ce qui permet de contrôler leur vitesse respective.

La présence des dents et l'association de ces deux mouvements permettent une
20 déstructuration complète des aliments durs, par exemple des pommes.

Le flux de gaz permet d'entraîner des composés volatils extraits des aliments déstructurés vers, par exemple une fibre SPME (micro-extraction sur phase solide) sur laquelle ils sont piégés, pour une analyse ultérieure par GC-MS/FID. Il est important que ce gaz ne s'échappe pas du simulateur de mastication en
25 d'autres endroits que l'orifice du couvercle destiné à cette fonction. Pour cela, une parfaite étanchéité est nécessaire. Cette dernière est difficile à concilier avec les différents mouvements des éléments mobiles, notamment du plateau supérieur formant piston.

Les molécules volatiles piégées par le capteur SPME pendant une durée donnée sont ensuite analysés. Cette analyse donne donc des résultats séquentiels (par tranches de durée de mastication) mais ne renseigne pas sur la nature et la quantité de composés volatils émis à chaque instant, et donc de leur variation
5 au cours du temps. Un tel dispositif ne permet donc pas d'acquérir des informations sensorielles directes sur les fractions liquides (salive) ou gazeuses tout au long de leur libération.

Il est, en effet, nécessaire pour une étude complète des arômes de pouvoir comparer l'analyse chimique des différents composés volatils libérés lors de la
10 mastication et les paramètres sensoriels perçus par les individus au cours de la consommation desdits aliments.

Un premier but de la présente invention est donc de mettre au point une bouche artificielle permettant de palier les inconvénients précédents, et plus particulièrement de permettre de mimer la mastication, ainsi que les
15 phénomènes de respiration intervenant dans le transport des composés volatils, responsables des arômes desdits aliments, de la cavité buccale vers la cavité nasale lors de la mastication dans une bouche humaine.

Un autre but de l'invention est de limiter les fuites de gaz de l'enceinte de la bouche artificielle, hormis la sortie par l'orifice prévu à cet effet.

20 DESCRIPTIF DE L'INVENTION

A cet effet, la présente invention concerne une bouche artificielle pour l'étude des phénomènes (physico-chimiques et/ou biochimiques) intervenant lors de la mastication d'aliments, notamment l'étude des arômes des aliments, en particulier des aliments solides,

25 comprenant une enceinte, de préférence à parois thermostatées, fermée hermétiquement par un couvercle, dans laquelle sont disposés deux plateaux sensiblement parallèles, animés de mouvements relatifs l'un par rapport à l'autre, aptes à reproduire les mouvements masticatoires de déstructuration des

aliments disposés entre ces derniers : d'une part un plateau inférieur destiné à supporter lesdits aliments à étudier, et d'autre part un plateau supérieur disposé au dessus du plateau inférieur et dont la face en vis-à-vis du plateau inférieur est équipée d'une pluralité de rangées de dents, ledit plateau supérieur et la tige à laquelle il est solidarisé constituant un piston animé d'un mouvement alternatif vertical, et ledit plateau inférieur animé d'un mouvement rotatif apte à mimer le repositionnement des aliments (par la langue) sous les dents,

ladite enceinte étant en outre équipée d'une entrée de gaz et d'un orifice de sortie de gaz ménagé dans ou à proximité du couvercle, un flux gazeux étant apte à entraîner les composés volatils, libérés lors de la déstructuration des aliments entre les deux plateaux, vers ledit orifice de sortie, en vue de permettre l'analyse en sortie desdits composés volatils, responsables de l'arôme desdits aliments, caractérisé en ce que le couvercle est constitué d'une membrane souple, dont la périphérie est solidarisée de manière étanche aux parois de l'enceinte, et dont la partie centrale se soulève et s'abaisse alternativement en fonction des mouvements du plateau supérieur ou en fonction du flux gazeux, conduisant à des variations séquentielles du volume de l'enceinte, mimant la respiration et le gonflement alternatif des joues lors de la mastication.

Ainsi, la présence de la membrane souple couplée au mouvement alternatif vertical du piston supérieur permet des variations de volume de l'enceinte en mimant le gonflement/dégonflement des joues d'une bouche humaine lors de la mastication, tout en garantissant l'étanchéité nécessaire. Ceci présente un avantage important par rapport à l'enceinte de volume constant de l'art antérieur.

De manière avantageuse, un disque coaxial porté par la tige dudit piston, forme butée supérieure de la membrane lors de son gonflement, et sert éventuellement de moyen d'entraînement/ou d'accompagnement de ladite membrane lors de son abaissement.

Selon une première variante de l'invention, la partie centrale de la membrane et le disque coaxial sont solidaires de la tige du piston, les mouvements dudit piston imposant le gonflement et l'abaissement de la membrane.

5 Le flux de gaz en entrée est, dans cette première variante, avantageusement, un flux continu. Ce flux devient alors séquentiel en sortie en fonction des variations de volume de l'enceinte, imposées par le déplacement vertical de la partie centrale de la membrane formant le couvercle de l'enceinte, solidarisée à la tige du piston.

10 Le flux gazeux en sortie dépend cependant de la vitesse du piston de mastication. En effet, lorsque le piston de mastication remonte, la membrane remonte également et gonfle sous l'effet de l'arrivée de gaz continue (augmentation du volume de l'enceinte d'où une sortie nulle ou très faible de gaz au niveau de l'orifice de sortie de la bouche artificielle).

15 Lorsque le piston redescend, la partie centrale de la membrane descend également et dégonfle sous l'effet éventuel du disque coaxial (diminution du volume de l'enceinte ce qui provoque une sortie massive de gaz au niveau de l'orifice de sortie de la bouche artificielle).

20 C'est donc le mouvement combiné du piston entraînant la membrane et le flux gazeux continu en entrée qui induit un flux séquentiel en sortie, mimant la respiration.

Grâce à une telle bouche artificielle, il est possible d'obtenir un "rythme respiratoire" comparable à celui de la bouche humaine. Dans cette variante, ce "rythme d'inspiration-expiration" est dépendant du rythme masticatoire qu'il est possible de faire varier entre par exemple, 10 et 60 mastications par minute.

25 Grâce à la solidarisation de la membrane flexible à la tige du piston, cette première variante de la bouche artificielle selon l'invention présente également l'avantage de ne pas nécessiter de lubrifiants (qui pourraient souiller ou

interférer avec les composés volatils de l'espace de tête de l'enceinte), puisque les parties mobiles ne sont nullement en contact entre elles.

Selon une seconde variante de l'invention, la partie centrale de la membrane et le disque coaxial sont solidaires d'un manchon coulissant le long dudit piston, de manière à déconnecter le mouvement du piston de celui de la membrane, ce
5 qui permet de déconnecter le "rythme respiratoire" du "rythme de mastication".

Dans cette seconde variante, ladite membrane peut aussi se gonfler et s'abaisser au rythme des mouvements de l'atmosphère gazeuse de l'enceinte lors des allers-retours du plateau supérieur dans le volume de l'enceinte. En
10 conséquence, grâce à ce volume variable de cette enceinte fermée, on ne constate pas de surpression pouvant provoquer des fuites de gaz de l'enceinte.

De manière avantageuse, l'entrée de gaz communique avec une chambre de répartition ménagée au-dessous du plateau inférieur, ledit plateau inférieur étant muni de perforations, afin de permettre la diffusion du flux gazeux au
15 travers des aliments à déstructurer disposés sur ledit plateau inférieur.

On peut avantageusement prévoir que la face supérieure du plateau inférieur présente une surface rugueuse pour mimer la rugosité de la langue et faciliter "l'accroche" des aliments sur ce plateau, et donc leur déstructuration.

De préférence, en complément de son mouvement alternatif vertical d'amplitude sensiblement constante, un mouvement de descente progressive est imprimé audit piston, en fonction du stade de déstructuration des aliments à
20 étudier, afin de permettre la déstructuration progressive et complète de ces derniers.

En outre, pour une étude plus complète des phénomènes physico-chimiques intervenant lors de la mastication, il peut être prévu que la bouche artificielle
25 soit éventuellement équipée en partie supérieure de l'enceinte d'un dispositif d'introduction d'une solution salivaire sur les aliments à déstructurer, et d'un dispositif de collecte/prélèvement de solution salivaire en partie inférieure.

Dans ce cas, le fond de l'enceinte ou le fond de la chambre de répartition du gaz peut avantageusement être de forme conique pour faciliter la collecte de ladite solution salivaire.

L'orifice de sortie du flux gazeux est avantageusement raccordé à au moins un
5 dispositif de collecte et/ou d'analyse des composés volatils libérés lors de la déstructuration des aliments.

Ce dispositif d'analyse peut être un cône d'olfaction. Il est ainsi envisageable de l'installer au niveau et dans le prolongement de l'orifice de sortie de gaz de la bouche artificielle et qu'un individu puisse inspirer et percevoir l'arôme des
10 aliments au cours de leur déstructuration dans la bouche artificielle, sans être influencé par la couleur, la texture, ... desdits aliments. Cette perception peut être effectuée en continu.

Le "rythme respiratoire" de la bouche artificielle peut être aisément ajusté au rythme respiratoire (généralement voisin de 15 à 20 inspirations/expirations par
15 minute) de l'individu plaçant son nez dans le cône d'olfaction. Un dispositif d'analyse chromatographique simultanée peut également être placé en sortie de cette bouche artificielle.

Une telle bouche artificielle permet donc de reproduire au mieux les conditions de mastication d'une bouche humaine tout en permettant d'extraire un plus
20 grand nombre de composés volatils des aliments dans des conditions les plus proches de la mastication *in vivo*, et d'analyser simultanément les arômes desdits aliments.

La présente invention concerne également un procédé d'analyse des composés responsables de la perception sensorielle des arômes d'aliments solides,
25 caractérisé en ce que les aliments sont déstructurés dans une bouche artificielle telle que décrite ci-dessus et traversés par un flux gazeux séquentiel dirigé vers un cône d'olfaction et/ou un chromatographe, où peuvent être recueillis et analysés en continu les composés volatils libérés lors de la déstructuration desdits aliments. Ces analyses sont qualitatives, mais peuvent également être

quantitatives, elles permettent notamment d'analyser des fractions liquides et/ou gazeuses renfermant lesdits composés.

De préférence, le flux gazeux peut être choisi parmi l'ensemble des gaz inertes (Argon, Hélium, Azote), l'air ou ses constituants, selon la méthode d'analyse associée (instrumentale ou sensorielle) et est avantageusement de l'air pour reproduire l'environnement de la mastication *in vivo*.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif et représenté sur les dessins ci-joints, dans lesquels :

10 La figure 1 est une vue de côté d'une bouche artificielle selon la présente invention ;

La figure 2 est une vue de face de la bouche artificielle de la figure 1 ;

La figure 3 est une vue partielle en coupe de la bouche artificielle selon la présente invention montrant plus en détail l'enceinte utilisée.

15 En se référant aux figures, la bouche artificielle selon la présente invention comporte une enceinte 1 constituée d'une double enveloppe formée d'une paroi intérieure 2 et une paroi extérieure 3 en acier inoxydable entre lesquelles circule un fluide tel que de l'eau en vue de thermostatier ladite enceinte, par exemple, à une température de 37°C reproduisant la température du corps humain.

20 Le fluide entre par l'orifice d'entrée A et ressort par l'orifice de sortie B en remplissant la totalité de l'espace entre la paroi intérieure 2 et la paroi extérieure 3.

A l'intérieur de cette enceinte 1 sont placés l'un au-dessus de l'autre un plateau inférieur 5 et un plateau supérieur 4 sensiblement parallèles entre lesquels sont disposés les aliments 6 à étudier.

Le plateau inférieur 5 est relié à un arbre d'entraînement 7 couplé à un moteur 8 schématisé sur les figures 1 et 2. Ledit moteur 8 repose sur un support 9

réglable en hauteur. Ce plateau 5 est mobile en rotation autour de l'axe vertical 10. Cette rotation est, de préférence, continue mais une rotation discontinue pourrait être envisagée.

Le plateau supérieur 4 présente sur sa face inférieure tournée vers le plateau 5 inférieur 5 des rangées de dents 11, de forme similaire à des dents humaines ou animales, destinées à déstructurer et broyer les aliments 6 lorsque celles-ci entrent en contact avec lesdits aliments.

Ce plateau supérieur 4 et la tige 12 qui lui est associée constituent un piston se déplaçant verticalement, actionné par un vérin 13 mu par un moteur 14. L'ensemble, comme visible sur la vue de côté de la figure 1, est maintenu en place par l'ensemble support 15. Ce vérin 13 permet d'imprimer au plateau supérieur 4 des mouvements d'aller-retour selon une vitesse prédéfinie. Ces mouvements d'aller-retour ont une amplitude sensiblement constante mais le moteur 14 permet une descente progressive dudit plateau 4, à savoir en fonction de la hauteur ou épaisseur des aliments à déstructurer et de la progression de leur déstructuration.

Un flux gazeux F est amené au sein de ladite enceinte 1 via une entrée 16 ménagée en partie basse de l'enceinte et raccordée à une chambre de répartition 17 ménagée sous le plateau inférieur 5. Cette chambre de répartition peut être, par exemple, de forme circulaire ou annulaire ou conique (pour un éventuel recueil de fraction liquide pouvant inclure de la salive). Elle est reliée à des perforations 18 ménagées axialement au travers dudit plateau 5, de manière à faire passer le flux de gaz F au travers dudit plateau et de l'amener au contact desdits aliments 6 à étudier. Ce flux gazeux peut être un gaz neutre ou encore de l'air, ou l'un de ses constituants (oxygène ou azote).

Selon la présente invention, l'enceinte est fermée dans sa partie supérieure par une membrane 19 souple, par exemple en téflon, dont la périphérie est fixée de manière étanche aux parois de l'enceinte 1. Sa partie centrale est, ici, fixée à la

tige 12 du piston et prise en sandwich entre un disque supérieur 20 et une rondelle 21 de fixation, eux-mêmes solidarisés à la tige 12 du piston.

Ainsi, selon une première variante de l'invention représentée sur la figure 3, chaque mouvement vertical du piston abaisse ou soulève la membrane. Le
5 disque 20 constitue une butée de gonflement de la membrane ou d'abaissement de la membrane, afin d'éviter des déformations trop importantes qui l'endommageraient.

La figure 3 montre les positions extrêmes de la membrane :

- en trait plein : la position basse du plateau supérieur 4 et de la membrane 19,
- 10 – en traits discontinus : leur position haute.

Un capot de protection 23 peut être prévu au-dessus de ladite membrane.

Enfin, une sortie 22 de gaz ménagée en périphérie de l'enceinte 1, de préférence en partie supérieure de l'enceinte à proximité de la membrane 19 permet de recueillir le flux gazeux de l'espace de tête de l'enceinte, et ainsi de
15 collecter les composés volatils issus de la déstructuration des aliments broyés dans ladite enceinte.

Cette sortie 22 peut être connectée à un système de captage d'effluves ou un système chromatographique, mais aussi à un cône d'olfaction 24 afin qu'un individu puisse percevoir l'arôme desdits aliments 6 au cours de leur mastication
20 dans la bouche artificielle selon la présente invention.

Le couplage de cette bouche artificielle, procédé instrumental, à un nez humain présente notamment l'avantage de s'affranchir de la variabilité inter-individuelle au niveau de l'ensemble des facteurs qui interviennent lors de la dégustation d'un aliment (physiologie buccale, fréquence de mastication, composition de la
25 salive, fréquence respiratoire...). Les modifications physico-chimiques de l'aliment qui ont lieu lors de sa mastication sont ainsi contrôlables, ce qui facilite leur compréhension. Le mélange des composés volatils odorants atteignant les

récepteurs olfactifs des individus en sortie de bouche artificielle peut donc être identique pour chacun des individus placés en sortie. Le procédé couplant bouche artificielle-individu permet alors de dissocier :

- 5 –les facteurs cognitifs humains résultant de la perception des composés volatils,
- des facteurs physico-chimiques qui se produisent au niveau de l'aliment mis en bouche et qui influent sur la libération des composés volatils qu'il contient.

REVENDEICATIONS

1. Bouche artificielle pour l'étude des phénomènes intervenant lors de la mastication d'aliments, notamment l'étude des arômes des aliments, en particulier des aliments solides, comprenant une enceinte (1), de préférence à
5 parois thermostatées, fermée hermétiquement par un couvercle, dans laquelle sont disposés deux plateaux sensiblement parallèles, animés de mouvements relatifs l'un par rapport à l'autre, aptes à reproduire les mouvements masticatoires de déstructuration des aliments (6) disposés entre ces derniers : d'une part un plateau inférieur (5) destiné à supporter lesdits aliments à
10 étudier, et d'autre part un plateau supérieur (4) disposé au dessus du plateau inférieur (5) et dont la face en vis-à-vis du plateau inférieur est équipée d'une pluralité de rangées de dents (11), ledit plateau supérieur (4) et la tige (12) à laquelle il est solidarisé constituant un piston animé d'un mouvement alternatif vertical, et ledit plateau inférieur (5) animé d'un mouvement rotatif apte à
15 mimer le repositionnement des aliments par la langue sous les dents, ladite enceinte (1) étant en outre équipée d'une entrée de gaz (16) et d'un orifice de sortie de gaz (22) ménagé dans ou à proximité du couvercle, un flux gazeux étant apte à entraîner les composés volatils, libérés lors de la déstructuration des aliments entre les deux plateaux, vers ledit orifice de sortie, en vue de
20 permettre l'analyse en sortie desdits composés volatils, responsables de l'arôme desdits aliments,

caractérisé en ce que le couvercle est constitué d'une membrane (19) souple, dont la périphérie est solidarisée de manière étanche aux parois de l'enceinte, et dont la partie centrale se soulève et s'abaisse alternativement en fonction
25 des mouvements du plateau supérieur (4) ou en fonction du flux gazeux conduisant à des variations séquentielles du volume de l'enceinte (1), mimant la respiration et le gonflement alternatif des joues lors de la mastication.

2. Bouche artificielle selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un disque (20) coaxial porté par la tige (12) dudit piston, forme butée supérieure de la
30 membrane (19) lors de son gonflement, et sert éventuellement de moyen

d'entraînement/ou d'accompagnement de ladite membrane lors de son abaissement.

3. Bouche artificielle selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie centrale de la membrane (19) et le disque (20) coaxial sont solidaires de la tige
5 (12) du piston.

4. Bouche artificielle selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie centrale de la membrane (19) et le disque (20) coaxial sont solidaires d'un manchon coulissant le long de la tige du piston.

5. Bouche artificielle selon l'une quelconque des revendications précédentes,
10 caractérisée en ce que la surface du plateau inférieur (5) est rugueuse.

6. Bouche artificielle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'entrée de gaz (16) communique avec une chambre de répartition (17) ménagée au-dessous du plateau inférieur (5), ledit plateau inférieur étant muni de perforations (18), afin de permettre la diffusion du flux
15 gazeux au travers des aliments à déstructurer disposés sur ledit plateau inférieur (5).

7. Bouche artificielle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, en complément de son mouvement alternatif vertical d'amplitude sensiblement constante, un mouvement de descente progressive
20 est imprimé audit piston, en fonction du stade de déstructuration des aliments à étudier, afin de permettre la déstructuration progressive et complète de ces derniers.

8. Bouche artificielle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est équipée, en partie supérieure de l'enceinte (1),
25 d'un dispositif d'introduction d'une solution salivaire sur les aliments à déstructurer, et éventuellement d'un dispositif de collecte/prélèvement de solution salivaire en partie inférieure.

9. Bouche artificielle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'orifice de sortie (22) du flux gazeux est raccordé à au moins un dispositif de collecte et/ou d'analyse des composés volatils libérés lors de la déstructuration des aliments.
- 5 10. Bouche artificielle selon la revendication 9, caractérisée en ce que le dispositif d'analyse est un cône d'olfaction (24).
- 10 11. Procédé d'analyse des composés à l'origine de la perception sensorielle, notamment des arômes, d'aliments solides, caractérisé en ce que les aliments sont déstructurés dans une bouche artificielle conforme à l'une quelconque des revendications précédentes et traversés par un flux gazeux séquentiel dirigé vers un cône d'olfaction ou un chromatographe, où peuvent être recueillis et analysés en continu les composés volatils libérés lors de la déstructuration desdits aliments.

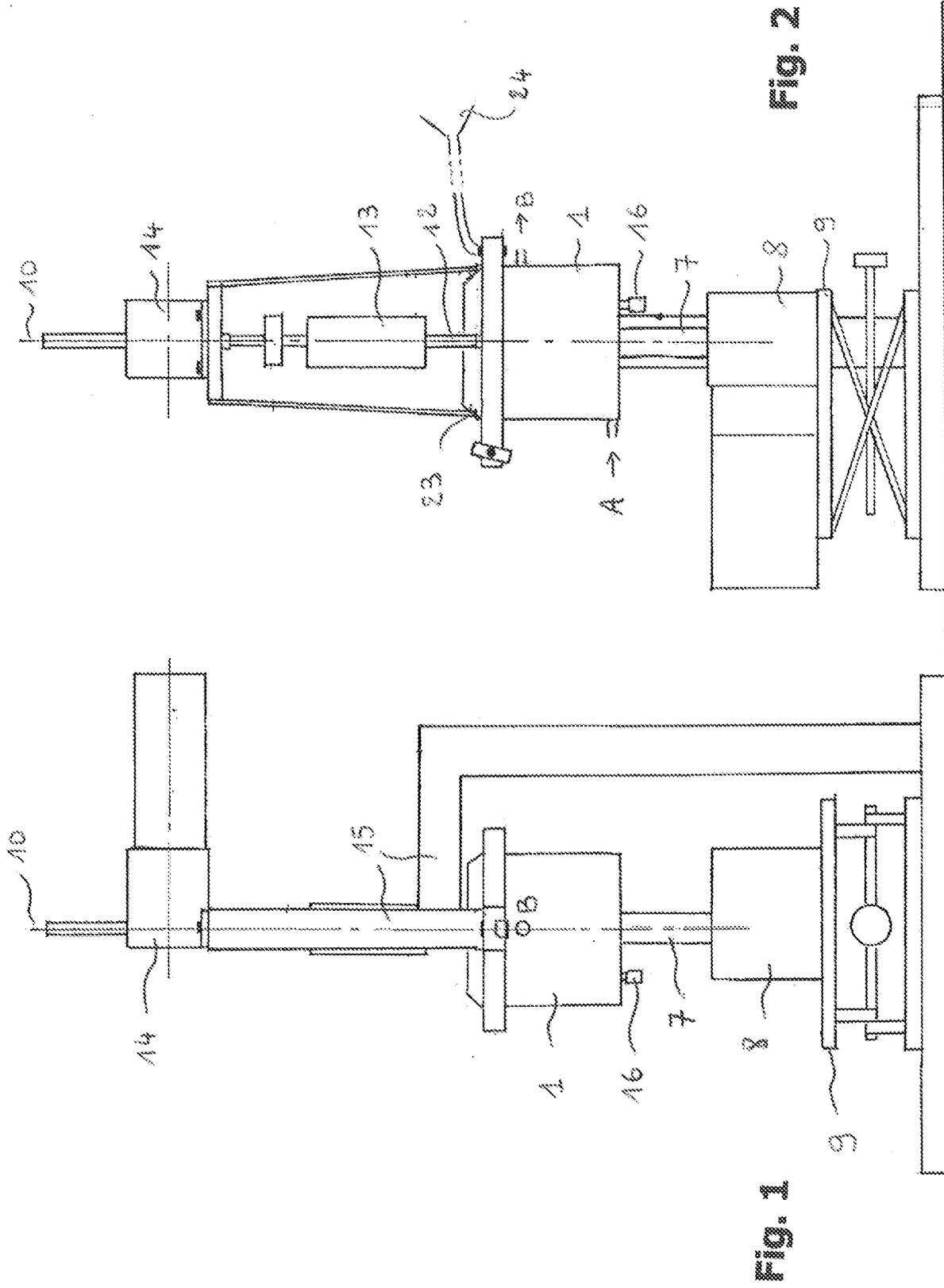


Fig. 1

Fig. 2

2/2

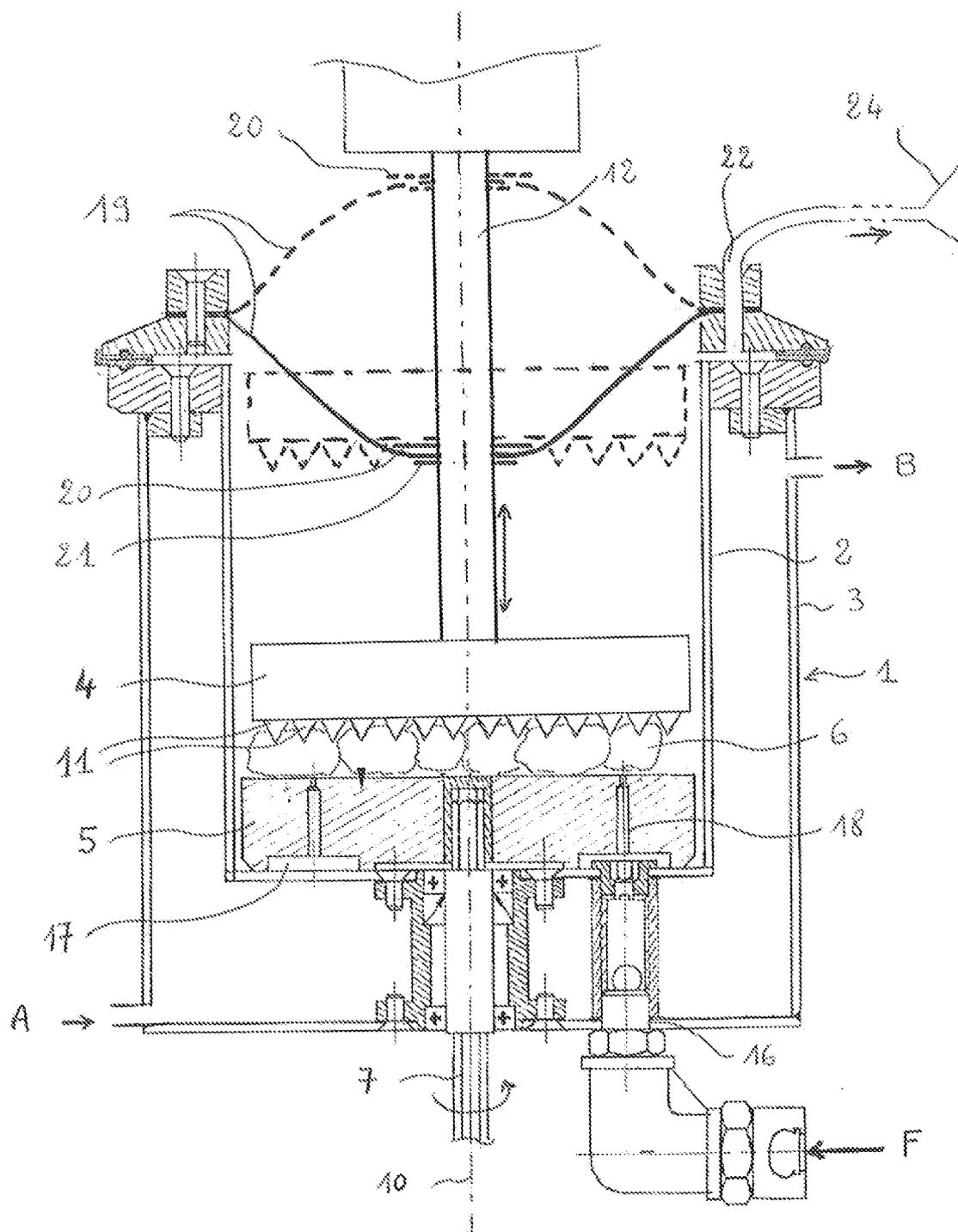


Fig. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 738462
FR 1055282

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 1 150 269 A1 (HAARMANN & REIMER GMBH [DE]) 31 octobre 2001 (2001-10-31) * alinéa [0020] *	1-11	G09B23/32
A	US 2 770 882 A (YOCKE BERNARD A ET AL) 20 novembre 1956 (1956-11-20) * colonne 2, ligne 54 - ligne 69 *	1-11	
A	FR 2 921 185 A1 (UNIV D AUVERGNE CLERMONT 1 ETA [FR]) 20 mars 2009 (2009-03-20) * le document en entier *	1-11	
A	DE 196 14 670 A1 (ROSENTRITT MARTIN DIPL ING FH [DE]) 16 octobre 1997 (1997-10-16) * le document en entier *	1-11	
A	SALLES ET AL: "Development of a chewing simulator for food breakdown and the analysis of in vitro flavor compound release in a mouth environment", JOURNAL OF FOOD ENGINEERING, BARKING, ESSEX, GB, vol. 82, no. 2, 13 avril 2007 (2007-04-13), pages 189-198, XP022027059, ISSN: 0260-8774, DOI: DOI:10.1016/J.JFOODENG.2007.02.008 * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G09B G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 février 2011		Hanon, David	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1055282 FA 738462**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 24-02-2011

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1150269	A1	31-10-2001	DE 10020617 A1	31-10-2001
			JP 2002005795 A	09-01-2002
			US 2001045475 A1	29-11-2001

US 2770882	A	20-11-1956	AUCUN	

FR 2921185	A1	20-03-2009	CA 2699968 A1	28-05-2009
			EP 2191456 A2	02-06-2010
			WO 2009066040 A2	28-05-2009
			JP 2010539504 T	16-12-2010

DE 19614670	A1	16-10-1997	AUCUN	
