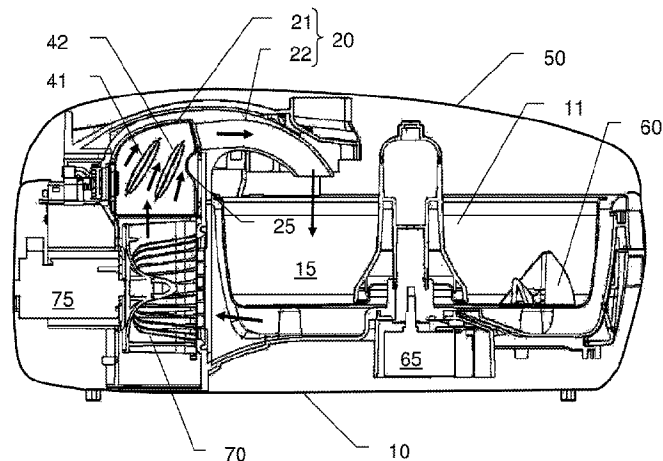




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2014/02/11  
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2014/08/21  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2020/09/22  
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2015/07/29  
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2014/050254  
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2014/125200  
(30) **Priorité/Priority:** 2013/02/15 (FR1351291)

(51) **Cl.Int./Int.Cl.** **A47J 37/06** (2006.01),  
**A47J 36/16** (2006.01), **A47J 37/10** (2006.01),  
**A47J 43/07** (2006.01)  
(72) **Inventeur/Inventor:**  
LE GRAND, OLIVIER, FR  
(73) **Propriétaire/Owner:**  
SEB S.A., FR  
(74) **Agent:** LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) **Titre : APPAREIL DE CUISSON PAR FLUX D'AIR**  
(54) **Title: APPLIANCE FOR COOKING BY AIR FLOW**



(57) **Abrégé/Abstract:**

Appareil de cuisson et/ou de réchauffage d'aliments comprenant : -un boîtier avec une cuve de cuisson agencée pour recevoir les aliments à cuire et/ou à réchauffer, -un circuit de chauffage par ventilation comprenant une gaine de ventilation agencée pour canaliser et diriger un flux d'air chaud sur les aliments à cuire et/ou à réchauffer, caractérisé en ce que la gaine de ventilation présente au moins une section transversale dans laquelle une dimension géométrique du flux d'air canalisé est limitée de sorte à réduire une turbulence de l'écoulement du flux d'air en aval de ladite au moins une section de la gaine de ventilation.

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2014/125200 A1**(43) Date de la publication internationale  
21 août 2014 (21.08.2014)

WIPO | PCT

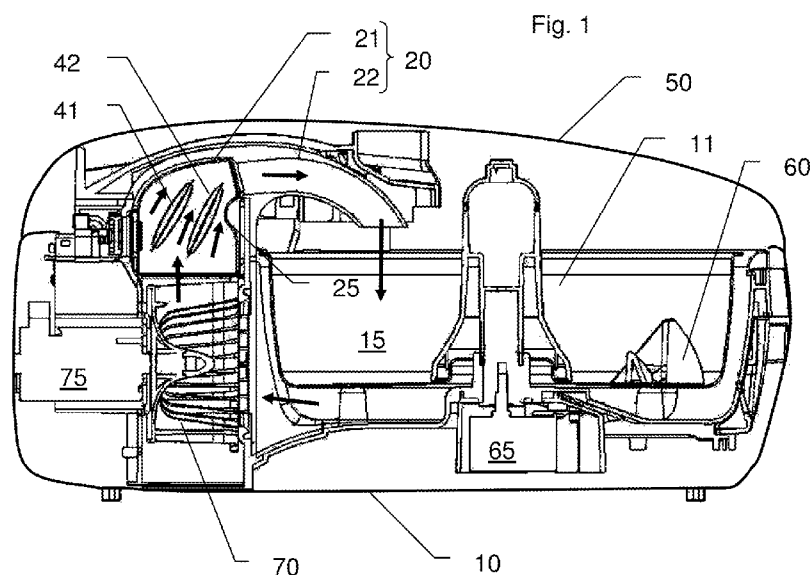
- (51) Classification internationale des brevets :  
A47J 37/06 (2006.01) A47J 36/16 (2006.01)  
A47J 37/10 (2006.01) A47J 43/07 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2014/050254
- (22) Date de dépôt international :  
11 février 2014 (11.02.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1351291 15 février 2013 (15.02.2013) FR
- (71) Déposant : SEB S.A. [FR/FR]; Les 4 M, Chemin Du Petit Bois, 69130 Ecully (FR).
- (72) Inventeur : LE GRAND, Olivier; 6 allée du clos du Roy, 21380 Messigny Et Vantoux (FR).
- (74) Mandataire : SEB DEVELOPPEMENT - CEMELI ERIC; Les 4 M - Chemin Du Petit Bois - BP 172, 69134 Ecully Cedex (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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : APPLIANCE FOR COOKING BY AIR FLOW

(54) Titre : APPAREIL DE CUISSON PAR FLUX D'AIR



(57) Abstract : The invention relates to an appliance for cooking and/or reheating food, which includes: a housing having a cooking vessel arranged such as to receive the food to be cooked and/or reheated, and a circuit for heating by ventilation including an air duct arranged such as to channel and direct a flow of hot air onto the food to be cooked and/or reheated, characterised in that the air duct has at least one cross-section in which a geometric size of the channelled air flow is limited such as to reduce a turbulence of the air flow flowing downstream from said at least one section of the air duct.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**WO 2014/125200 A1** 

---

---

Appareil de cuisson et/ou de réchauffage d'aliments comprenant : -un boîtier avec une cuve de cuisson agencée pour recevoir les aliments à cuire et/ou à réchauffer, -un circuit de chauffage par ventilation comprenant une gaine de ventilation agencée pour canaliser et diriger un flux d'air chaud sur les aliments à cuire et/ou à réchauffer, caractérisé en ce que la gaine de ventilation présente au moins une section transversale dans laquelle une dimension géométrique du flux d'air canalisé est limitée de sorte à réduire une turbulence de l'écoulement du flux d'air en aval de ladite au moins une section de la gaine de ventilation.

## APPAREIL DE CUISSON PAR FLUX D'AIR

La présente invention concerne de manière générale un appareil de cuisson par ventilation.

Il est connu dans l'art antérieur des appareils de cuisson par flux d'air, et comprenant généralement une gaine de ventilation agencée pour conduire le flux d'air depuis un ventilateur jusqu'aux aliments à cuire. En contrepartie, ces  
5 appareils présentent notamment l'inconvénient d'être bruyants et nécessitent un temps de cuisson important.

Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer  
10 un appareil de cuisson par flux d'air dont le fonctionnement est silencieux, et proposant une cuisson rapide des aliments.

Pour cela un premier aspect de l'invention concerne un appareil de cuisson et/ou de réchauffage d'aliments comprenant :

- un boîtier avec une cuve de cuisson agencée pour recevoir les aliments à cuire et/ou à réchauffer,  
15
  - un circuit de chauffage par ventilation comprenant une gaine de ventilation agencée pour canaliser et diriger un flux d'air chaud sur les aliments à cuire et/ou à réchauffer,
- caractérisé en ce que la gaine de ventilation présente au moins une section  
20 transversale en aval de laquelle les turbulences de l'écoulement d'air sont réduites par une limitation d'une dimension géométrique du flux d'air canalisé par ladite section transversale de la gaine de ventilation.

L'appareil selon la présente mise en œuvre offre un bon silence de fonctionnement car la gaine de ventilation est agencée pour réduire les  
25 turbulences dans la gaine de ventilation. En d'autres termes, la gaine de ventilation est agencée pour obtenir un écoulement laminaire. Il n'y a donc pas

- 2 -

de remous d'air bruyants dans la gaine de ventilation, et l'efficacité de chauffage est augmentée, car la réduction de turbulence réduit également les pertes d'énergie dans l'écoulement. Enfin, l'appareil ne nécessite pas de composant supplémentaire pour réduire la turbulence, puisque c'est la gaine elle-même qui limite la dimension de l'écoulement. Il n'y a pas de surcoût pour obtenir un écoulement laminaire en fonctionnement.

Selon un mode de réalisation, la gaine de ventilation comprend au moins deux moyens de chauffage comprenant chacun un support formant une ailette, les au moins deux ailettes étant agencées l'une en regard de l'autre pour séparer, dans ladite au moins une section, le flux d'air en au moins trois veines d'air avec chacune une épaisseur réduisant la turbulence de l'écoulement du flux d'air dans la gaine de ventilation. Les moyens de chauffage sont agencés en forme d'ailette pour limiter l'épaisseur des veines du flux d'air, ce qui permet de rediriger efficacement le flux d'air pour réduire – supprimer les composantes rotationnelles turbulentes et obtenir un écoulement laminaire

Selon un mode de réalisation, les moyens de chauffage sont chacun un moyen de chauffage avec un fil chauffant enroulé autour du support.

Selon un mode de réalisation, la gaine de ventilation comprend une extrémité amont, et elle présente, à une distance prédéterminée de l'extrémité amont, une réduction progressive de section agencée pour limiter progressivement ladite dimension géométrique du flux d'air canalisé le long d'une portion de la gaine de ventilation. La réduction progressive selon cette mise en œuvre permet de redonner de la vitesse au flux d'air ou de le repressuriser pour éviter un décollement de la couche limite et/ou des zones mortes dans la gaine de ventilation. Il est important de noter que la réduction progressive de section selon cette mise en œuvre est progressive, et non brutale et/ou discontinue, ce qui aurait pour effet de créer des turbulences.

Selon un mode de réalisation, la gaine de ventilation présente un coude, et la réduction progressive de section commence en amont du coude et se

- 3 -

termine au coude. Il est important de redonner de la vitesse au flux d'air avant le coude, afin d'éviter de créer des zones mortes et/ou de recirculation.

Selon un mode de réalisation, la réduction progressive de section en amont du coude présente une forme courbe en continuité avec le coude. Cette mise en œuvre permet d'éviter la formation de turbulence car il n'y a pas d'arête vive, ni de variation brutale de section. Le flux peut rester laminaire.

Selon un mode de réalisation, les supports formant une ailette sont agencés en amont du coude et ils sont agencés avec une orientation prédéfinie par rapport au flux d'air pour orienter le flux d'air en direction du coude. Le changement de direction du flux d'air au coude est amorcé par l'orientation des supports.

Selon un mode de réalisation, chaque support orienté présente une face baignée par le flux d'air et une face opposée à la face baignée, et au moins un des supports formant ailette est partiellement ajouré pour créer un flux d'air au niveau du fil agencé sur la face opposée du support. Le chauffage est amélioré, par les ajourages : la face opposée (face "sous le vent") est baignée par le flux d'air, ce qui évite toute surchauffe du fil chauffant.

Selon un mode de réalisation, au moins un des supports des moyens de chauffage est partiellement agencé en regard de la réduction progressive de section. La division en trois veines est combinée avec la réduction progressive de section, pour optimiser l'écoulement dans les zones où il serait turbulent.

Selon un mode de réalisation, la gaine de ventilation présente une variation continue de section en aval de la réduction progressive de section. La section de la gaine de ventilation ne varie pas de manière brutale ou discontinue, ce qui réduit la turbulence.

Selon un mode de réalisation, la gaine de ventilation présente une section constante en aval de la réduction progressive de section.

Selon un mode de réalisation, l'appareil comprend un couvercle agencé pour fermer un espace de cuisson au dessus de la cuve, et une partie de la gaine de ventilation est agencée dans le couvercle.

- 4 -

Selon un mode de réalisation, l'appareil comprend au moins une pale de brassage agencée pour enduire automatiquement lesdits aliments d'une pellicule de matière grasse par brassage desdits aliments avec de la matière grasse.

5 Selon un mode de réalisation, l'appareil forme une friteuse à cuisson sèche.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et  
10 illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un appareil de cuisson selon l'invention ;

- la figure 2 représente un détail de la gaine de ventilation de l'appareil de la figure 1.

15 Conformément à l'invention, l'appareil est un appareil domestique c'est-à-dire spécifiquement conçu et dimensionné pour un usage domestique, par exemple dans le cadre familial. A ce titre, l'appareil peut être manipulé à la main par son utilisateur, par exemple pour être déplacé d'un placard à un plan de travail. En d'autres termes, l'appareil présente préférentiellement un  
20 caractère portable

L'appareil conforme à l'invention est préférentiellement conçu et dimensionné pour cuire et/ou chauffer des aliments particuliers tels que des morceaux de pommes de terre.

Le concept général de l'appareil selon l'invention autorise une grande  
25 polyvalence en matière de modes de cuisson, de sorte que le terme cuire employé ici recouvre différents modes de traitement des aliments, comme par exemple la friture, le rissolage, le rôtissage, ou le brunissage.

Dans une variante préférentielle de réalisation, qui correspond aux exemples illustrés aux figures, l'appareil conforme à l'invention est

- 5 -

préférentiellement conçu et dimensionné pour assurer un traitement thermique des aliments destinés à leur conférer des qualités gustatives sensiblement équivalentes ou proches à celles d'aliments frits, et notamment d'aliments frits dans un bain d'huile. Dans cette variante, l'appareil conforme à l'invention  
5 constitue donc une friteuse, et plus particulièrement une friteuse à cuisson sèche. Par cuisson sèche, on désigne ici un mode de cuisson d'aliments sans immersion de ces derniers dans un bain d'huile ou de matière grasse, que cette immersion soit partielle et/ou temporaire pendant le cycle de cuisson.

L'expression cuisson sèche désigne au contraire une cuisson dans  
10 laquelle les aliments sont certes mouillés par un médium de cuisson (huile par exemple), mais sans pour autant être plongés ou baigner dans ledit médium. En cela, le principe de fonctionnement de la friteuse conforme à l'invention diffère de celui d'une friteuse classique à bain d'huile, puisqu'il permet en particulier de réunir des conditions propres à l'établissement d'une réaction de  
15 Maillard suffisante pour conférer aux aliments le caractère doré et craquant propre aux aliments frits sans que lesdits aliments n'aient pour autant été plongés complètement et directement dans un bain d'huile chaude.

La figure 1 représente une vue en coupe d'un appareil de cuisson comprenant un boîtier 10 avec une cuve 11 de cuisson qui définit un espace de  
20 cuisson 15, fermé par un couvercle 50 amovible, pour permettre d'introduire ou de retirer les aliments de la cuve 11 de cuisson.

Une pale de brassage 60, entraînée en rotation par un moteur 65 est agencée dans la cuve 11 pour remuer les aliments à cuire et/ou à réchauffer qui s'y trouvent.

L'appareil de la figure 1 comprend un circuit de chauffage par ventilation  
25 avec un moto-ventilateur 75 qui comprend une roue à aubes 70. La roue à aubes 70 aspire de l'air sous la cuve 11, et l'envoie dans une gaine de ventilation 20 qui consiste en un diffuseur 21 formant une partie amont de la gaine de ventilation 20 et un conduit 22 formant une partie aval de la gaine de  
30 ventilation 20. Le diffuseur 21 est accolé au moto ventilateur 75 et fixé au

- 6 -

boîtier 10 tandis que le conduit 22 est fixé au couvercle 50, qui est amovible. Le conduit 22 est donc mobile par rapport au diffuseur 21.

Le diffuseur 21 contient deux moyens de chauffage 41 et 42 qui chacun comprennent un support et un fil chauffant enroulé autour du support. De plus,  
5 le support de chaque moyen de chauffage 41 et 42 est agencé en forme d'ailette, de sorte que le flux d'air créé par la roue à aubes 70 du moto-ventilateur 75 et envoyé dans le diffuseur 21 de la gaine de ventilation 20 est séparé en trois veines d'air ayant chacune une épaisseur bien inférieure à la largeur de la section de la gaine de ventilation 20 à cet endroit.

10 Il en résulte que les supports des moyens de chauffage 41 et 42 réduisent la turbulence car une des dimensions du flux d'air dans chacune des trois veines d'air est limitée. En effet, le nombre de Reynolds, qui caractérise la nature d'un écoulement (laminaire, transitoire ou turbulent), est une fonction affine de la dimension caractéristique de cet écoulement. En limitant la  
15 dimension caractéristique de l'écoulement, on réduit le nombre de Reynolds et on réduit la turbulence de l'écoulement, pour obtenir idéalement un écoulement laminaire.

Le diffuseur 21 de la gaine de ventilation 20 comprend également une réduction progressive de section 25 agencée en regard du support du moyen  
20 de chauffage 42. La gaine de ventilation 20 présente par ailleurs un coude pour rediriger le flux d'air vertical en sortie de la roue à aubes 70 vers une direction horizontale dans le conduit 22. Un tel coude dans une canalisation provoque traditionnellement des décollements de la couche limite et/ou des zones mortes dans lesquelles se produit une recirculation du flux d'air. Ces phénomènes  
25 dégradent l'efficacité de l'écoulement et/ou génèrent des nuisances sonores. Afin de limiter/supprimer ces décollements de couche limite et/ou zones mortes, la réduction progressive de section 25 commence en amont du coude de la gaine de ventilation 20, afin d'augmenter la vitesse d'écoulement et/ou la pression du flux d'air dans le coude.

- 7 -

Il est important de noter que la réduction progressive de section 25 permet de réduire la section de passage du diffuseur 21 de sorte à ce que son extrémité aval s'adapte parfaitement avec l'extrémité amont du conduit 22 de la gaine de ventilation 20. Le flux d'air passant du diffuseur 21 vers le conduit 22 ne rencontre aucune variation brutale de section, qui pourrait provoquer des zones de turbulence. De plus, la réduction progressive de section 25 a une forme courbe de sorte que la direction de la tangente à la paroi intérieure de la gaine de ventilation 20 varie de manière continue entre le diffuseur 21 et le conduit 22. En d'autres termes, il n'y a pas d'arête saillante à la jonction entre le diffuseur 21 et le conduit 22, toujours pour réduire la turbulence et obtenir un écoulement laminaire dans la gaine de ventilation 20.

Le conduit 22 qui forme la partie aval de la gaine de ventilation 20 présente une section sensiblement constante depuis le diffuseur 21 jusqu'à sa sortie agencée au dessus de la cuve 11. Cette section constante évite de créer des conditions de turbulence pour le flux d'air en gardant la dimension caractéristique de l'écoulement à une valeur correspondant à un nombre de Reynolds du domaine laminaire.

La figure 2 présente en détail la gaine de ventilation et en particulier le diffuseur 21 avec les moyens de chauffage 41 et 42. Généralement, ce type d'appareil de cuisson présente en fonctionnement un flux d'air avec un débit de 150 mètres cube par heure environ, ce qui correspond à une vitesse moyenne du flux d'air de 20 mètres par seconde environ. En sortie du conduit 22 et lors de la cuisson, l'air présente une température d'environ 200°C à 220°C.

Le diffuseur 21 présente en sortie de ventilateur (c'est-à-dire en sa partie amont) une section transversale ayant une largeur D4 comprise entre 45 et 55 millimètres, et une longueur (non représentée) comprise entre 100 et 110 millimètres. La surface totale de cette section de passage est donc d'environ 5250 millimètres carrés, pour une section de longueur de 105 millimètres par une largeur D4 de 50 millimètres. Une distance D2 comprise entre 5 et 20 millimètres, et idéalement entre 12 et 18 millimètres, sépare les supports formant une ailette des moyens de chauffage 41 et 42. Le support formant une

- 8 -

aillette du moyen de chauffage 42 est agencé à une distance D3 de la réduction progressive de section 25, comprise entre 5 et 15 millimètres, et idéalement entre 7 et 9 millimètres. Le support formant une ailette du moyen de chauffage 41 est agencé à une distance D1 de la paroi du diffuseur 21, comprise entre 5 et 15 millimètres, et idéalement entre 7 et 9 millimètres.

On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

10

## REVENDICATIONS

1. Appareil de cuisson et/ou de réchauffage d'aliments comprenant :
- 5 - un boîtier avec une cuve de cuisson agencée pour recevoir les aliments à cuire et/ou à réchauffer,
  - un circuit de chauffage par ventilation comprenant une gaine de ventilation agencée pour canaliser et diriger un flux d'air chaud sur les aliments à cuire et/ou à réchauffer,
- 10 dans lequel la gaine de ventilation présente au moins une section transversale en aval de laquelle les turbulences de l'écoulement d'air sont réduites par une limitation d'une dimension géométrique du flux d'air canalisé par ladite section transversale de la gaine de ventilation,
- dans lequel la gaine de ventilation présente un coude et comprend au moins deux moyens de chauffage comprenant chacun un support formant une ailette
- 15 et dans lequel les supports sont agencés avec une orientation prédéfinie par rapport au flux d'air pour orienter le flux d'air en direction du coude,
- dans lequel les supports des ailettes sont agencés à un angle en direction d'une partie amont du coude afin de changer une direction d'un flux d'air vertical dans le coude,
- 20 dans lequel une partie entière de chaque ailette est agencée à un angle dans ladite au moins une section transversale en direction de la partie amont du coude afin que les ailettes soient agencées l'une en regard de l'autre pour séparer le flux d'air en au moins trois veines d'air avec chacune une épaisseur réduisant une turbulence de l'écoulement du flux d'air dans la gaine de
- 25 ventilation,
- dans lequel la gaine de ventilation comprend une extrémité amont et présente, à une distance prédéterminée de l'extrémité amont, une réduction progressive de section agencée pour limiter progressivement ladite dimension géométrique du flux d'air canalisé le long d'une portion de la gaine de ventilation et
- 30 dans lequel la réduction progressive de section commence en amont du coude et se termine au coude.

2. Appareil selon la revendication 1, dans lequel lesdits au moins deux moyens de chauffage sont chacun un moyen de chauffage avec un fil chauffant enroulé autour du support.
- 5 3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les supports formant une ailette sont agencés en amont du coude.
- 10 4. Appareil selon la revendication 3, dans lequel chaque support orienté présente une face baignée par le flux d'air et au moins une face opposée à la face baignée, et dans lequel au moins un des supports formant une ailette est partiellement ajouré pour créer un flux d'air au niveau du fil agencé sur la face opposée du support.
- 15 5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel au moins un des supports desdits au moins deux moyens de chauffage est agencé en regard de la réduction progressive de section.
- 20 6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la gaine de ventilation présente une variation continue de section en aval de la réduction progressive de section.
- 25 7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la gaine de ventilation présente une section constante en aval de la réduction progressive de section.
- 30 8. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, incluant un couvercle agencé pour fermer un espace de cuisson au dessus de la cuve de cuisson, et dans lequel une partie de la gaine de ventilation est agencée dans le couvercle.
9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, incluant au moins une pale de brassage agencée pour enduire automatiquement lesdits aliments

d'une pellicule de matière grasse par brassage desdits aliments avec de la matière grasse.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, définissant une  
5 friteuse à cuisson sèche.

Fig. 1

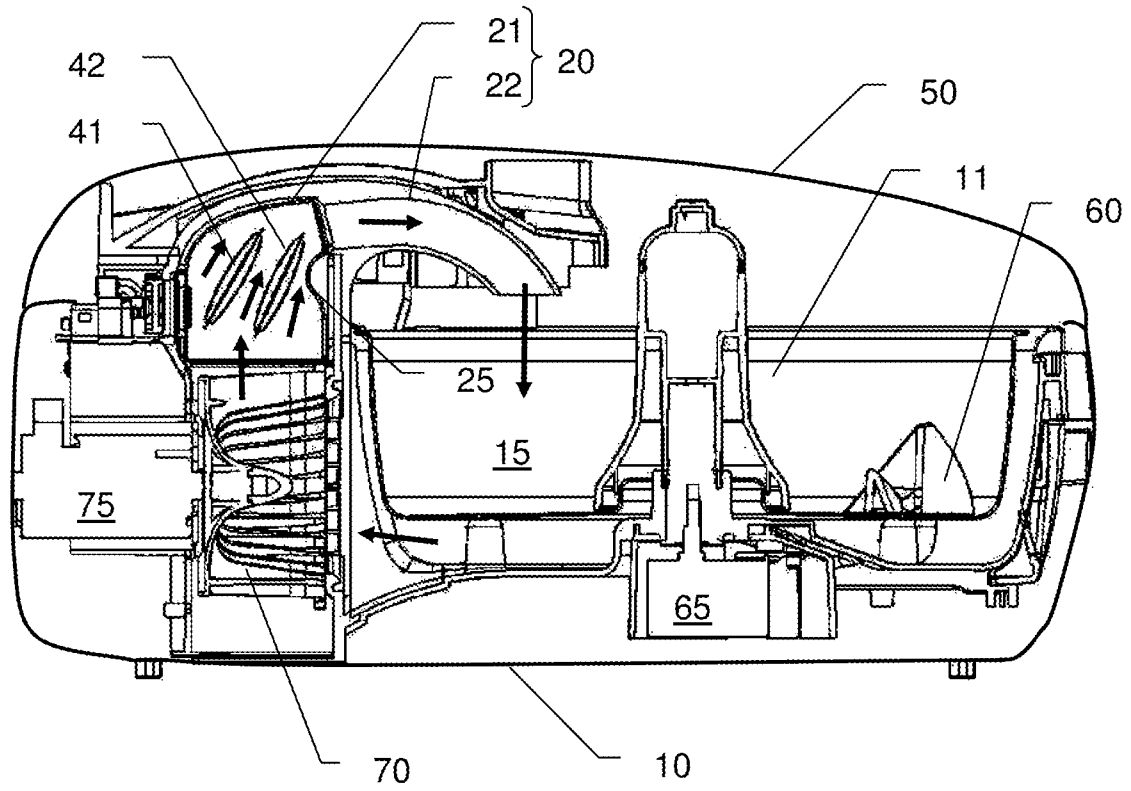


Fig. 2

