

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 763 216

21) N° d'enregistrement national : 97 06403

51) Int Cl<sup>6</sup> : A 23 L 1/212

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 16.05.97.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.11.98 Bulletin 98/47.

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) : CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT ETABLISSEMENT PUBLIC — FR.

72) Inventeur(s) : REYNES MAX GEORGES CHRISTIAN.

73) Titulaire(s) :

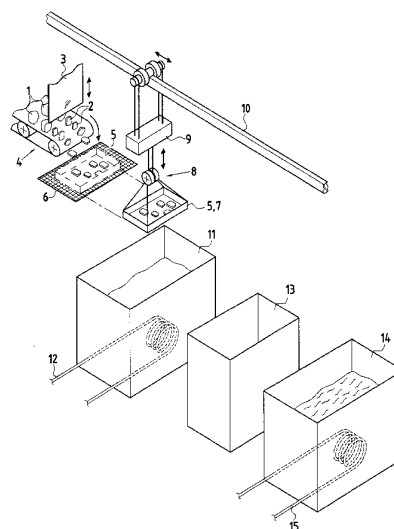
74) Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

54) PROCÉDE ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT DE FRUITS OU LEGUMES.

57) Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de produits alimentaires.

La présente invention a pour objet un procédé et dispositif de traitement de fruits ou légumes pour l'obtention de produits alimentaires, et les produits alimentaires obtenus.

Selon ledit procédé de fabrication de produits alimentaires frits à base d'au moins un végétal, on met en contact, préalablement à la friture, le végétal avec du sucre pour l'en imprégner et le déshydrater.



FR 2 763 216 - A1



## Procédé et dispositif de traitement de fruits ou légumes

La présente invention a pour objet un procédé et dispositif de traitement de fruits ou légumes pour l'obtention de produits alimentaires, et les produits alimentaires obtenus.

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de produits alimentaires.

L'invention concerne plus particulièrement la fabrication de morceaux de fruits ou de légumes déshydratés et frits.

On connaît par la demande de brevet FR 2.000.810 (BERG et al), un procédé de préparation de tranches fines de bananes frites, dans lequel on chauffe à une température allant de 65 à 120° C et pendant une durée de 1 à 45 minutes, une tranche de pulpe de banane ayant une teneur en sucres totaux de 1 % au plus en poids, et ayant une épaisseur de 0,508 à 2,54 millimètres, dans lequel on refroidit la tranche à une température allant de 1,5 à 93° C et on la sèche de préférence, après lavage à l'eau, pour atteindre une teneur en eau de 5 à 15 % en poids.

La présente invention a pour objectif de procurer un procédé amélioré de traitement de fruits, pour l'obtention de produits alimentaires frits et déshydratés.

La présente invention a plus particulièrement pour objectif de proposer un tel traitement qui permet d'obtenir un morceau de fruit charnu (ou légume) déshydraté frit, notamment des tranches de fruits charnus tels qu'ananas ou bananes, qui aient une couleur attrayante, de préférence proche de la couleur du fruit ou légume frais, qui soient dotées d'une texture croustillante, d'une faible teneur en matière grasse et d'une faible teneur en eau.

Selon un premier aspect, l'invention consiste à utiliser un procédé de fabrication de produits alimentaires frits à base d'au moins un végétal, tel que, préalablement à la friture, on met en contact le végétal avec du sucre additionné le cas échéant de sel pour l'en imprégner et le déshydrater.

Selon un mode préférentiel de réalisation, le procédé selon l'invention de traitement de fruits ou légumes, particulièrement de fruits charnus tels que pommes, bananes, ananas, mangues, ou bien de carottes ou de kiwis notamment, pour l'obtention de produits alimentaires frits tels que des chips, procédé dans lequel,  
5 alimentaires frits tels que des chips, procédé dans lequel, successivement :

- on coupe lesdits fruits ou légumes en petits morceaux, par exemple en tranches, en dés ou en rondelles, puis

- on met en contact les morceaux de fruits ou légumes avec une  
10 solution contenant du sucre, pour imprégner de sucre lesdits morceaux et pour les déshydrater, puis

- on sépare ou on extrait lesdits morceaux de ladite solution, puis

- on frit lesdits morceaux déshydratés et imprégnés.

Le cas échéant, préalablement ou postérieurement à l'étape de  
15 coupe, on épluche ou on enlève la peau du fruit ou du légume.

Selon des modes préférentiels de mise en oeuvre de l'invention :

- l'opération de mise en contact est obtenue par immersion des morceaux de fruits ou légumes dans une solution aqueuse sucrée, le cas échéant additionnée de sel, particulièrement pour le traitement de  
20 légumes, et/ou d'un ou plusieurs acides, et/ou d'un ou plusieurs conservateurs ;

- la teneur en sucre de ladite solution sucrée correspond à un degré brix au moins égal à 40, de préférence inférieur ou égal à 70, par exemple de l'ordre de 50 à 60 ;

25 - l'opération de mise en contact des morceaux de fruits ou légumes avec ladite solution sucrée est effectuée à une température comprise entre 10° et 90° C, de préférence allant de 30 à 60° C, par exemple voisine de 50° C ;

- la durée de mise en contact des morceaux avec la solution est  
30 inférieure ou égale à dix heures, par exemple de l'ordre de une heure à trois heures ;

- la mise en contact des morceaux de fruits ou légumes avec ladite solution aqueuse s'effectue à une pression comprise entre 50 000

pascals et 200 000 pascals, par exemple voisine de la pression atmosphérique (100 000 pascals environ) ;

- l'étape de friture est réalisée par immersion des morceaux de fruits ou légumes dans un bain d'huile végétale maintenu à une température comprise entre 80 et 180° C, de préférence dans un bain  
5 maintenu à une température comprise entre 120 et 160° C et à la pression atmosphérique de préférence (une mise sous vide étant possible), par exemple maintenu à une température voisine de 140° C, l'opération d'immersion s'effectuant de préférence pendant une durée  
10 inférieure ou égale à 5 minutes, de préférence allant de 1 à 3 minutes (60 à 180 secondes), par exemple pendant une durée de l'ordre de 120 à 150 secondes ;

- le rapport de la masse de fruits ou légumes immergés dans l'huile à la masse d'huile est compris entre 1/100ème et 1/10ème, et de  
15 préférence allant de 1/20ème à 1/40ème.

Selon un autre aspect, l'invention consiste à utiliser un dispositif de traitement de fruits ou légumes, qui comporte :

- le cas échéant un moyen de séparation de la peau et de la chair du fruit ou légume, ainsi qu'un moyen de coupe de la chair et/ou des  
20 fruits et légumes en morceaux,

- un moyen de mise en contact des morceaux de fruits et légumes avec du sucre et le cas échéant du sel et/ou un ou des acides et d'autres produits conservateurs,

- un moyen de friture des morceaux préalablement imprégnés de  
25 sucre,

- et de préférence un moyen automatique ou motorisé de transfert des morceaux de fruits ou légumes dudit moyen de mise en contact avec le sucre audit moyen de friture.

De préférence, dans le dispositif selon l'invention, ledit moyen de  
30 mise en contact des morceaux de fruits et légumes avec le sucre, comporte un conteneur tel qu'un bac apte à recevoir une solution acqueuse sucrée, dans lequel ledit moyen de friture comporte :

- un deuxième conteneur tel qu'un bac apte à recevoir de l'huile de friture,

- un ou plusieurs supports de morceaux de fruits ou légumes, tels que des paniers grillagés ;

5       - ledit moyen de transfert automatique peut comporter un convoyeur de transfert et/ou un pont équipé d'un palan apte à déplacer lesdits supports de morceaux de fruits du premier conteneur au deuxième conteneur et apte à introduire et extraire ledit support de fruits successivement par rapport audit premier conteneur et audit  
10 deuxième conteneur.

L'invention procure également des morceaux de fruits ou légumes déshydratés et frits dont la teneur en sucre est au moins égale à 30 % en masse (rapportée à la masse de matière sèche du morceau de fruit ou légume déshydraté et frit), de préférence dont la teneur en sucre va de  
15 40 à 80 % en masse.

Selon des caractéristiques préférées, les morceaux de fruits ou légumes suivant l'invention, comportent en pourcentage en masse :

- de 5 % à 20 % de matière grasse, et de préférence de 7,5 % à 15 % de matière grasse,

20       - au moins 80 % de matière sèche, et de préférence de 85 à 99 % de matière sèche ;

- le rapport de la pression saturante d'eau à l'intérieur du morceau de fruit ou légume à la pression saturante d'eau à l'extérieur du morceau, est inférieure ou égale à 0,65 ;

25       - la plus petite dimension du morceau de fruit ou légume, telle que l'épaisseur d'un morceau en forme de tranche ou de rondelle, est de préférence voisine de 0,5 millimètre à 2,5 millimètres, par exemple de l'ordre de 1 à 2 millimètres.

Bien que la complexité et la multitude des processus physico-  
30 chimiques intervenant, tant au niveau de la maturation des fruits ou légumes, qu'au niveau des échanges d'énergie et de matière lors des opérations de mise en contact avec une solution sucrée d'une part et lors de la friture d'autre part, ne permettent pas de déterminer de façon

exacte la contribution de chaque paramètre à l'obtention du résultat de l'invention, il est apparu que, de façon surprenante, la combinaison des deux opérations successives d'imprégnation des morceaux de fruits ou légumes par du sucre d'une part, qui conduit à une déshydratation partielle de ceux-ci, et de l'opération de friture ultérieure qui conduit aussi à une déshydratation partielle, d'autre part, est essentielle pour obtenir un produit d'aspect attrayant, tant en termes de couleur que de texture.

Afin de limiter la teneur en matière grasse des produits obtenus, il est souhaitable d'effectuer la friture à une température relativement basse et pendant une durée relativement courte.

Grâce à l'opération préalable de déshydratation par imprégnation des morceaux de fruits par le sucre et le cas échéant du sel (additionné éventuellement d'acides et/ou de conservateurs), on obtient un produit final ayant une teneur élevée en sucre et en matière sèche, ainsi qu'une relativement faible teneur en eau qui contribue à la facilité de conservation du produit obtenu.

Selon le mode préféré de mise en contact des fruits ou légumes avec du sucre et le cas échéant du sel, par contact (de préférence par immersion) des morceaux dans une solution, de préférence une solution aqueuse chauffée, telle qu'un sirop, on bénéficie de coefficients d'échange de chaleur et de matière qui sont élevés ; par conséquent, cette opération est rapide et peu coûteuse (en matière d'énergie consommée notamment) ; on obtient en outre un traitement homogène des produits.

L'invention a pour avantage de proposer un dispositif de traitement de fruits ou légumes d'une conception très simple et peu coûteuse, qui peut être adapté à des productions en grande quantité ou en faible quantité par un simple dimensionnement de ses composants, et qui est en outre très facile à utiliser et le cas échéant à automatiser.

Grâce notamment à l'opération préalable à la friture, de déshydratation par imprégnation, on obtient des produits finis de bonne qualité organoleptique et nutritionnelle par un procédé simple

permettant l'extraction d'une partie importante de l'eau naturellement présente dans le fruit ou légume.

Les avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère au dessin annexé, qui illustre sans aucun caractère limitatif un mode préférentiel de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention.

La figure unique illustre en vue schématique en perspective les principaux constituants d'un dispositif de traitement de fruits ou légumes conformément à l'invention.

Par référence à cette figure, des bananes ou des ananas notamment, dont la peau a été préalablement retirée, sont déplacés par un organe de transfert 4 tel qu'un convoyeur à bande, en regard d'un moyen de coupe tel qu'une lame 3 montée mobile et apte à découper le fruit 1 en petits morceaux ou tranches 2 ; les morceaux 2 obtenus de fruits frais sont déversés dans un réceptacle 5 tel qu'un panier ou une plaque grillagée reposant sur un support 6.

Un deuxième dispositif de transfert consistant essentiellement en un chariot 9 mobile en translation horizontale sous une poutre 10 porteuse et supportant un palan 8, peut prendre, soulever, abaisser et déplacer les paniers ou supports 5, 7 des morceaux de fruits ainsi préparés ; ces moyens de transfert permettent d'immerger le panier 7 dans un premier conteneur 11 tel qu'un bac maintenu à la température désirée par un organe de chauffage 12 tel qu'un serpentin (ou autre moyen de chauffage électrique), lequel premier bac 11 est en partie au moins rempli d'une solution aqueuse sucrée.

Après immersion dans la solution contenue dans le bac 11, les supports 5, 7 recevant les produits peuvent être extraits de cette solution (et du bac 11) pour être déplacés par les moyens de transfert 9, 10 en regard d'un poste 13 d'égouttage éventuellement, avant d'être transférés en regard d'un poste de friture comportant notamment un bac 14 recevant l'huile de friture dans laquelle peuvent également être plongés les supports 5, 7 portant les morceaux de fruits 2 ; le bac 14 est

lui aussi équipé d'un moyen 15 de chauffage pour maintenir l'huile de friture à la température désirée.

A titre d'exemple, on décrit ci-après des procédés de traitement de fruits et légumes selon l'invention.

5

**Exemple 1 : Traitement de carottes.**

- on épluche puis on tranche en lamelles des carottes entières fraîches, dont la teneur en matière sèche est de l'ordre de 10 % en masse environ ;

10 - on prépare une solution aqueuse ou sirop comportant 80 % de saccharose et 20 % de glucose, dont la teneur en sucre correspond à 60° brix, que l'on maintient à une température de 60° C ;

- on immerge les lamelles de carottes dans la solution pendant une durée d'au moins 20 heures, par exemple pendant une durée de 24  
15 heures environ ;

- à l'issue de cette étape de déshydratation, on obtient des lamelles déshydratées, dont le pourcentage en masse de matière sèche est de 70 % environ ;

20 - les lamelles de carottes déshydratées sont plongées dans un bain de friture porté à 165° C pendant 70 secondes ;

- on obtient pour 100 grammes de carottes fraîches tranchées, environ 36 grammes de lamelles de carottes déshydratées et frites, dont la teneur en matière sèche est de 96 % environ, dont la teneur en matière grasse est de 11 % environ, et dont la teneur en sucre est de  
25 68 % (en pourcentage en masse de la matière sèche).

**Exemple 2 : Traitement d'ananas.**

- on épluche un ananas que l'on découpe en tranches, que l'on découpe elles-mêmes en quartiers, puis que l'on immerge pendant cinq  
30 heures dans un sirop de glucose de 70° brix, maintenu à 60° C ;

- la teneur en matière sèche des morceaux d'ananas passe de 16 % environ avant déshydratation, à une valeur de 60 % environ, après



déshydratation, stade auquel on obtient des morceaux de fruits similaires à des fruits semi-confits ;

- on frit ensuite les morceaux d'ananas déshydratés par immersion dans un bain d'huile de palme porté à 145° C, pendant 110 secondes environ, et on obtient environ 120 grammes de chips d'ananas à partir de 340 grammes de morceaux frais traités, dont la teneur en matière sèche est de 99 % environ, dont la teneur en matière grasse est de 10 % environ, et dont la teneur en sucre est de 45 % (en pourcentage en masse rapportée à la masse de matière sèche du produit obtenu).

10

**Exemple 3 : Traitement de kiwis.**

- on épluche et on découpe des fruits frais entiers, dont la teneur en matière sèche est de 15 % environ ;

- on immerge les morceaux de kiwis frais dans un sirop de glucose de 70° brix maintenu à 60° C, contenant en outre de l'acide citrique, pendant une durée d'au moins 20 heures, par exemple pendant une durée de 28 heures environ ;

- on obtient des morceaux de fruits déshydratés, dont la teneur en matière sèche est voisine de 70 % ; on frit les morceaux de kiwis déshydratés pendant 1 minute dans un bain d'huile porté à 160° C, et on obtient des chips de kiwis à raison d'environ 35 grammes de produit fini pour 100 grammes de morceaux de produits frais traités ;

- la teneur en matière grasse des produits finis est de 8 %, la teneur en matière sèche de ces produits est de 98 %, et la teneur en sucre du produit fini est de 61 % de la matière sèche du produit fini.

25

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de produits alimentaires frits à base d'au moins un végétal, caractérisé en ce que, préalablement à la friture, on met en contact le végétal avec du sucre pour l'en imprégner et le  
5 déshydrater.

2. Procédé de traitement de fruits ou légumes, particulièrement de fruits charnus tels que pommes, bananes, ananas, mangues ou bien de carottes ou kiwis notamment, pour l'obtention de produits alimentaires frits, dans lequel on met en contact les morceaux  
10 de fruits ou légumes avec une solution contenant du sucre, pour imprégner de sucre lesdits morceaux et pour les déshydrater, puis on frit lesdits morceaux déshydratés et imprégnés.

3. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel l'opération de mise en contact est obtenue par immersion  
15 des morceaux de fruits ou légumes dans une solution aqueuse sucrée, le cas échéant additionnée de sel ou d'acide.

4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 ou 3, dans lequel la teneur en sucre de ladite solution sucrée correspond à 1° brix au moins égal à 40, de préférence inférieur ou égal à 70.

20 5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel l'opération de mise en contact des morceaux de fruits ou légumes avec ladite solution sucrée est effectuée à une température comprise entre 10° et 90° C, de préférence allant de 30 à 60° C, dans lequel la durée de mise en contact est inférieure ou égale à dix heures, et  
25 dans lequel la mise en contact s'effectue à une pression comprise entre 50 000 pascals et 200 000 pascals.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape de friture est réalisée par immersion des morceaux de fruits ou légumes dans un bain d'huile végétale maintenu à une  
30 température comprise entre 80 et 180° C, de préférence à la pression atmosphérique, l'opération d'immersion s'effectuant pendant une durée inférieure à 5 minutes, et dans lequel le rapport de la masse de fruits ou

légumes immergés dans l'huile à la masse d'huile est compris entre 1/100ème et 1/10ème.

7. Dispositif de traitement de fruits ou légumes, qui comporte un moyen de mise en contact des morceaux de fruits et légumes avec du sucre, et un moyen de friture des morceaux préalablement imprégnés de sucre.

8. Dispositif suivant la revendication 7, qui comporte en outre un moyen automatique de transfert des morceaux de fruits ou légumes dudit moyen de mise en contact avec le sucre audit moyen de friture, et dans lequel ledit moyen de mise en contact des morceaux de fruits et légumes avec le sucre, comporte un conteneur apte à recevoir une solution aqueuse sucrée, et de préférence dans lequel ledit moyen de friture comporte :

- un deuxième conteneur apte à recevoir de l'huile de friture, et un ou plusieurs supports de morceaux de fruits ou légumes, tels que des paniers grillagés.

9. Morceau de fruit ou légume déshydraté et frit dont la teneur en sucre est au moins égale à 30 % en masse rapportée à la masse de matière sèche du morceau déshydraté et frit.

10. Morceau de fruit ou légume suivant la revendication 9, qui comporte en pourcentage en masse :

- de 5 % à 20 % de matière grasse, et de préférence de 7,5 % à 15 % de matière grasse,

- au moins 80 % de matière sèche, et de préférence de 85 à 99 % de matière sèche,

et dans lequel le rapport de la pression saturante d'eau à l'intérieur du morceau à la pression saturante d'eau à l'extérieur du morceau, est inférieure ou égale à 0,65, et dans lequel la plus petite dimension du morceau de fruit est voisine de 0,5 millimètre à 2,5 millimètres.

1/1

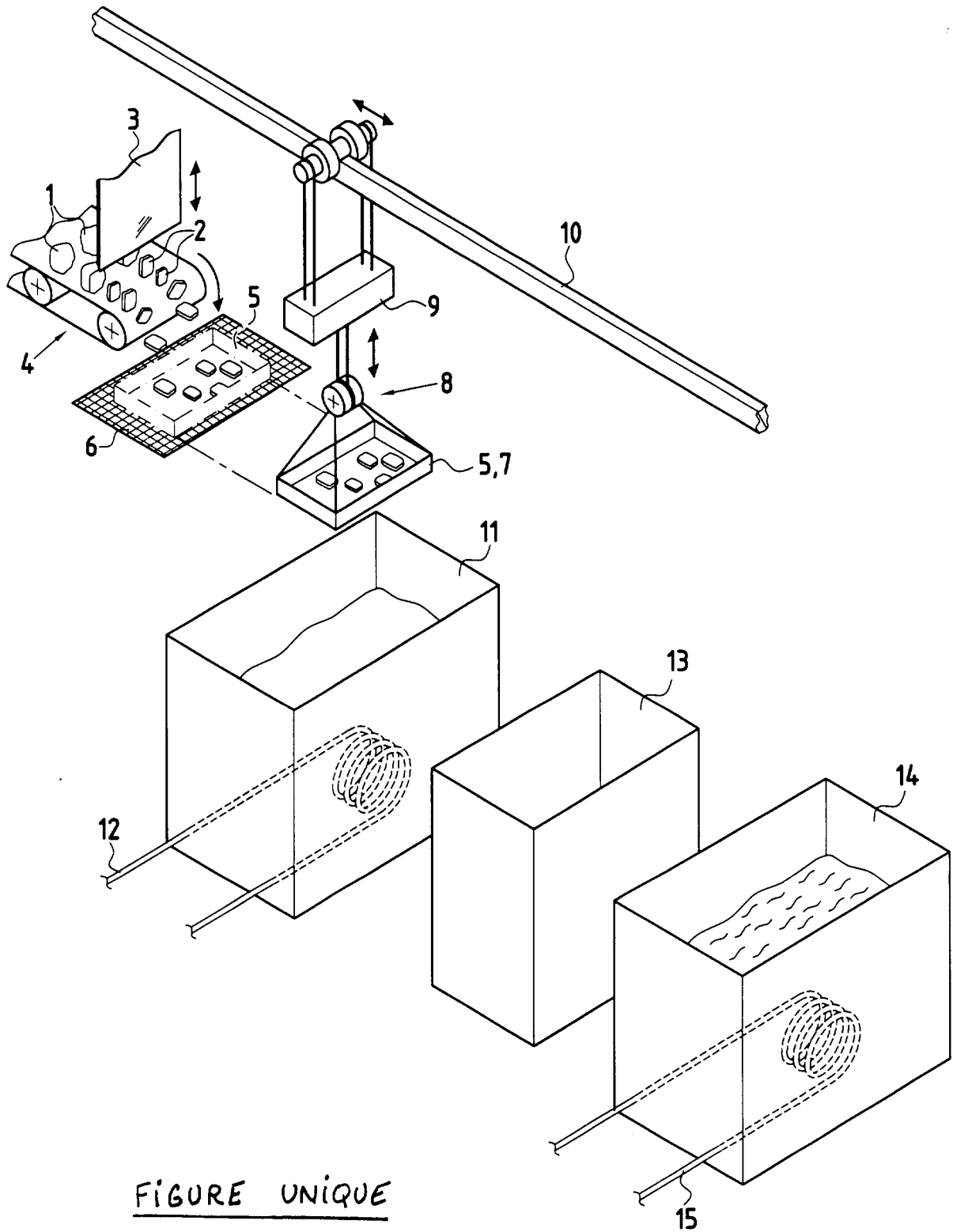


FIGURE UNIQUE

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 339 175 A (ECLAT PARTICIPATIONS S.A) * revendication 1 * ---	1-10
A	EP 0 772 979 A (SAKUMA, KEN; MATSUDO-SHI, CHIBA-KEN) ---	1,2,7,8
D,A	FR 2 000 810 A (BERG, ROBERT CHARLES ; ET AL) ---	1,2
A	BE 817 358 A (BAROUK JACK) * le document en entier * -----	2,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A23L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 février 1998		Caturla Vicente, V
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1