

(12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

(22) Date de dépôt : 2 février 1984.

(30) Priorité : US, 11 août 1983, n° 522,428.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 15 février 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : THE QUAKER OATS COMPANY. — US.

(72) Inventeur(s) : Toni E. Armando, Leroy F. Duvall, John R. Brewer et John C. Novotny.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Procédé de fabrication de produits à base de céréales à cavité remplie et produits obtenus par ce procédé.

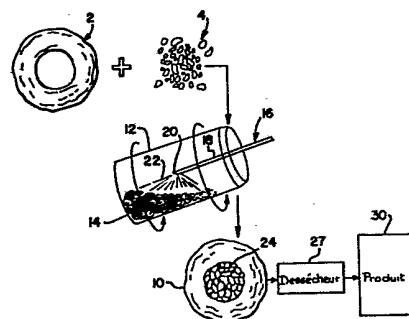
(57) L'invention concerne un procédé pour la fabrication industrielle d'un produit composite rempli, comprenant de préférence des morceaux solides 2 à base de céréales pouvant être entamé par les dents comportant un évidement dans lequel sont fixés plusieurs petits morceaux solides 4 tels que des grains de céréales, des morceaux de fruit et/ou des noix, et analogues. L'invention concerne un processus à débit élevé pour réaliser un tel remplissage. Le processus comprend simplement les étapes consistant :

a. A mélanger les grands morceaux à base de céréales 2 présentant un évidement ou une cavité substantiel avec des ingrédients sous forme de particules solides plus petits 4 dans un récipient tournant 12, par exemple du type utilisé normalement pour l'enrobage et analogue;

b. A mettre le mélange en contact avec une quantité limitée d'un liquide de faible viscosité et non poisseux, en quantité suffisante pour faire adhérer de façon glissante les petits morceaux aux grands morceaux;

c. A faire tourner par la suite le tambour 12 pendant un certain temps; et

d. A sécher les morceaux composites remplis 30 ainsi obtenus.



La présente invention concerne d'une façon générale la fabrication de produits composites à cavité remplie, et plus particulièrement un procédé de fabrication d'un produit alimentaire composite rempli, ainsi que le produit alimentaire composite rempli ainsi obtenu.

Le "remplissage central" fournit des produits à double aspect. Ils comportent une partie extérieure que le consommateur rencontre en premier lorsqu'il mord dans le produit. Le consommateur rencontre alors une partie intérieure qui peut avoir un aspect similaire à celui de la partie extérieure, ou qui peut être totalement différente. Les produits à remplissage central incluent normalement, par exemple, les gelées, les gommes, les fruits, les noix, les morceaux de grains et analogues.

On n'a trouvé dans la littérature aucun enseignement concernant le remplissage central de grands morceaux solides contenant une cavité, tels que les morceaux solides à base de céréales, avec d'autres morceaux solides plus petits, tels que des fruits, des noix et analogues, dans un procédé industriel à débit élevé. On n'a trouvé aucun procédé à débit élevé pour le remplissage de cavités en général dans de tels morceaux solides à base de céréales, avec d'autres morceaux solides plus petits.

Conventionnellement, les morceaux de céréales dont le centre a été rempli de liquide sont extrudés par extrusion par cuisson de la céréale dans des procédés de coextrusion, à la fois pour la fabrication des aliments destinés à l'homme et des aliments pour animaux domestiques. (Voir brevet US 3 482 992, au nom de Benson).

De plus, la littérature est abondante en enseignements concernant l'utilisation d'enrobeuses telles que les enrobeuses industrielles à tambour rotatif, pour fabriquer des produits à "remplissage central" tels que les confiseries et analogues. Dans de tels procédés, les "centres" solides sont pulvérisés à l'aide d'un revêtement liquide

susceptible d'être séché pour former une coquille extérieure solide, pour ainsi augmenter le diamètre des morceaux constituant le lit initial. Les morceaux respectifs initialement chargés dans l'enrobeuse deviennent le "remplissage central",  
5 et le liquide pulvérisé devient le revêtement extérieur solide et dur du morceau ainsi produit.

Nous avons découvert un procédé par lequel des morceaux solides tels que des morceaux à base de céréales peuvent être soumis à un "remplissage central" avec de plus  
10 petits morceaux solides supplémentaires discrets pratiquement instantanément dans un récipient en rotation tel qu'une enrobeuse. Nous avons également découvert une classe unique de produits à base de céréales dans lesquels des morceaux solides à base de céréales présentent une configuration  
15 comportant des parties évidées, et dans lesquels les parties évidées sont remplies de morceaux plus petits d'autres ingrédients solides. Le procédé selon la présente invention réalise une concentration, un positionnement et une liaison virtuellement instantanés des morceaux d'ingrédients solides  
20 plus petits dans les parties en cavité ou évidées des matériaux de base plus grands. De plus, dans les formes de réalisation préférées, la porosité ouverte résultante de la masse des petits morceaux procure un réseau de vides interstitiels dans lesquels des revêtements aromatisants supplémentaires tendent à se concentrer du fait de l'effet capil-  
25 laire. Ces morceaux composites assemblés sont alors séchés avant leur emballage. De tels produits comportent une partie extérieure en céréales croustillantes que le consommateur rencontre d'abord lorsqu'il mord dans ceux-ci, et une partie  
30 intérieure pâteuse et aromatisée qu'il trouve ultérieurement.

La présente invention concerne ainsi un procédé pour la fabrication d'un produit alimentaire composite rempli, le procédé comprenant les étapes consistant à charger dans un récipient rotatif de grands et de petits morceaux,  
35 les grands morceaux étant des morceaux solides secs présen-

tant des surfaces externes libres et des évidements ou cavités substantiels délimités par des surfaces abritées, et lesdits petits morceaux solides étant suffisamment petits pour se loger à l'intérieur des évidements ou cavités, les  
5 grands et petits morceaux étant en quantités suffisantes pour former un lit dans le récipient, à charger dans le récipient un liquide de faible viscosité et non poisseux en quantité suffisante pour faire adhérer de façon glissante les petits morceaux aux grands morceaux, le liquide contenant un matériau liant non volatil, la quantité de liquide  
10 étant insuffisante pour laisser libre en excès un liquide pouvant être vidé, à faire tourner le récipient pour agiter le lit, pour ainsi concentrer les petits morceaux dans les évidements ou cavités des grands morceaux, et à faire sécher les morceaux résultants jusqu'à un taux d'humidité  
15 suffisamment faible pour que le matériau liant lie les petits morceaux aux surfaces abritées en les immobilisant.

Selon une forme de réalisation préférée de la présente invention, des morceaux solides relativement petits  
20 d'ingrédients auxiliaires sont mélangés et concentrés dans les évidements, et physiquement liés à leurs parois, à l'intérieur des périmètres extérieurs d'un morceau de céréale plus grand, dérivé d'une pâte, ayant une configuration présentant un évidement ou cavité substantiel. Selon la présente invention, le remplissage à l'aide des morceaux solides  
25 des plus petits d'ingrédients auxiliaires a lieu à l'intérieur des grands solides dans un récipient tournant tel qu'une enrobeuse rotative.

Le procédé comprend de préférence les étapes consistant à mélanger plusieurs grands morceaux de céréales  
30 dérivés d'une pâte et une quantité de petits morceaux d'un ingrédient auxiliaire dans un récipient tournant pour former un lit en mouvement ou agité d'ingrédients solides mélangés à l'intérieur de celui-ci ; et à faire tourner le  
35 récipient tout en mettant le lit en contact avec une quan-

tité limitée d'un sirop de faible viscosité et non poisseux. La mise en contact est réalisée par exemple en pulvérisant ou en mélangeant d'une autre façon le sirop avec le lit agité de la masse mélangée de solides. Le sirop comprend un li-  
5 quide de viscosité relativement faible qui peut être séché pour prendre un état dans lequel il lie de façon permanente les petits morceaux aux grands morceaux.

Le rapport du nombre de morceaux à base de céréa-  
les aux morceaux plus petits peut de préférence être con-  
10 trôlé de manière à ce que la texture des domaines du remolis-  
sage interne puisse aller du tout à fait pâteux au légè-  
ment nâteux. La quantité de petits morceaux affecte de façon  
inhérente la quantité de sirop retenue et séchée dans les  
évidements remplis. Le caractère pâteux est ainsi complexe.  
15 Cependant, selon la présente invention, la quantité de pe-  
tits morceaux est restreinte ou limitée à une quantité qui  
n'excèdera sensiblement pas la capacité des évidements ou  
cavités à contenir ces petits morceaux.

Les grands morceaux préférés dérivés d'une pâte,  
20 qui sont remplis selon la présente invention, sont de pré-  
férence dimensionnés de façon à être mordus, leur dimension  
la plus grande étant par exemple comprise entre 6,2 et  
31,6 mm inclus. Aussi, l'évidement ou la cavité est relati-  
vement grand, et présente de préférence une ouverture dont  
25 la dimension est d'au moins 25 % de la dimension la plus  
grande du grand morceau lui-même. Les grands morceaux doi-  
vent être d'une résistance suffisante pour conserver leur  
intégrité structurelle pendant l'agitation dans le lit au  
cours de la rotation du récipient selon l'invention.

30 Le procédé est de préférence organisé dans le  
temps de manière à ce que le liquide entre en contact avec  
les morceaux à base de céréales avant que les petits mor-  
ceaux ne soient ajoutés. Ceci est destiné à éliminer l'ag-  
glomération des petits morceaux les uns avec les autres  
35 avant qu'ils n'entrent en contact avec les grands morceaux,

pour ainsi assurer une migration encore plus rapide des petits morceaux dans les cavités ou évidements des grands morceaux à base de céréales.

Ainsi, selon la présente invention, le liquide de viscosité relativement faible et non poisseux provoque l'adhésion lâche des petits morceaux aux grands morceaux par une liaison du type tension superficielle, ce qui permet aux petits morceaux situés sur les surfaces extérieures libres du grand morceau de glisser le long de cette surface pendant la rotation du tambour, et d'être repositionnées sur la surface du grand morceau, par exemple, jusqu'à ce qu'ils soient liés par cette liaison liquide relativement mobile en un emplacement abrité à l'intérieur d'un évidement ou cavité situé à l'intérieur du périmètre du grand morceau. Les petits morceaux, maintenant amenés dans un emplacement de l'évidement abrité ou protégé, ne peuvent plus entrer en contact avec les grands morceaux adjacents au cours de l'agitation, et restent ainsi accumulés dans ces évidements, selon l'invention.

Ainsi, le terme "non poisseux" signifie que le liquide, à la température de l'agitation, fera adhérer de façon glissante les petits morceaux aux grands morceaux.

La demanderesse a été stupéfaite, lors de sa première découverte de ce procédé, d'observer que les petits morceaux étaient virtuellement instantanément concentrés à l'intérieur des évidements abrités des grands morceaux selon le procédé de la présente invention, et que sensiblement aucun des petits morceaux n'adhérait aux surfaces externes libres, c'est-à-dire aux surfaces non évidées des grands morceaux. Ceci était particulièrement inattendu, car ce résultat était exactement à l'opposé de celui normalement obtenu avec une installation appelée "enrobeuse". Les petits morceaux deviennent liés de façon permanente dans les évidements lors de l'évaporation de la solution liquide d'adhésion pendant le séchage. Quand les morceaux composites as-

semblés résultants étaient séchés de manière conventionnelle, les liaisons par tension superficielle, faibles et mobiles, devenaient des liaisons immobiles permanentes et sensiblement solides, et les morceaux composites consistent alors  
5 en ce que les grands morceaux comportent plusieurs petits morceaux confinés à l'intérieur des parties évidées des grands morceaux, et liés de façon permanente à l'intérieur de celles-ci.

Un autre avantage du procédé de la présente invention  
10 tion est qu'il est extrêmement simple et rationnel, et qu'il nécessite une durée d'immobilisation minime de l'installation et qu'il fait appel à une installation conventionnelle ne nécessitant qu'un investissement modeste.

Un autre avantage de la présente invention est  
15 que le procédé est un procédé économique et à débit élevé, ayant une consommation d'énergie relativement faible, qui peut être adapté soit à un fonctionnement discontinu, soit à un fonctionnement continu.

La présente invention concerne en outre un produit  
20 composite à base de céréales comprenant des grands morceaux à base de céréales présentant des évidements relativement grands, lesdits évidements comportant un ou plusieurs petits morceaux solides maintenus dans celui-ci par une solution séchée d'un soluté comestible, les grands morceaux n'ayant  
25 sensiblement aucun petit morceau maintenu sur ceux-ci autre part que dans les évidements.

D'autres aménagements et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description suivante de formes de réalisation préférées de l'invention, faite en  
30 référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique illustrant les ingrédients solides et le produit en résultant ;

- la figure 2 est un diagramme schématique et illustré résumant un procédé de fabrication d'un morceau  
35 sous forme de produits composites selon la présente inven-

tion ; et

- les figures 3, 4 et 5 sont des vues en perspective de morceaux sous forme de produits composites préférés obtenus selon la présente invention.

5 En référence aux figures 1, 2 et 3, un morceau expansé à base de céréales 2 présentant la forme d'un tore de pâte pouvant être entamé par les dents est mélangé avec une certaine quantité de morceaux solides plus petits 4, de noix, de morceaux de fruit, de grains de céréales, tels que  
10 des morceaux de grains d'avoine roulés, ou analogues, pour obtenir la concentration et la liaison des petits morceaux à l'intérieur de l'évidement central 6 du morceau toroïdal 2 pour fournir un produit intermédiaire 10 dans lequel les petits morceaux sont concentrés à l'intérieur de l'évidement  
15 6 du morceau toroïdal 2.

Sur la figure 2, le diagramme schématique illustre plus en détail le procédé global et montre que, selon une forme de réalisation préférée de l'invention, plusieurs morceaux de céréales toroïdaux expansés 2 et de petits morceaux 4 de matériaux auxiliaires sont chargés dans un récipient tournant 12, le mélange de morceaux de céréales 2 et de morceaux auxiliaires 4 constituant en conséquence un lit  
20 14 à l'intérieur du récipient 12. On notera que le récipient 12, dans la forme de réalisation illustrée, est légèrement allongé et est représenté tournant autour de son axe longitudinal. Les relations dimensionnelles ne sont pas critiques. Des moyens de pulvérisation de liquide, globalement désignés par le numéro de référence 16, comprennent une partie 18 formant lance comportant des moyens à buse 20 à son extré-  
25 mité, destinés à appliquer un jet pulvérisé 22 sur le lit 14. La rotation du récipient 12 pendant la pulvérisation du lit 14 a pour conséquence un transport, une concentration et une liaison virtuellement instantanés des petits morceaux solides supplémentaires 4 dans les parties évidées 6 de  
30 presque tous les grands morceaux 2 à base de céréales. En

prévoyant une quantité de petits morceaux inférieure ou juste suffisante pour remplir les évidements, les surfaces libres "non protégées", non évidées des grands morceaux sont presque complètement "dégagées par balayage" des petits  
5 morceaux pendant la rotation du tambour. Lorsque le terme "rempli" est utilisé ici, il n'est pas destiné à signifier que les évidements doivent être remplis jusqu'à leur capacité, mais signifie seulement que les petits morceaux sont placés ou concentrés dans les cavités ou évidements. Pendant  
10 quelques instants, la pulvérisation est interrompue, et la lance 18 peut être retirée du récipient pour permettre le basculement de celui-ci vers le bas pour décharger le lit 14. Au moment de la décharge, le lit consiste presque intégralement en des morceaux remplis 10. D'une autre manière,  
15 une enrobeuse continue ou à circulation traversante peut être utilisée aux mêmes fins. Ce type d'enrobeuse conventionnel peut comporter des ouvertures aux deux extrémités.

Les morceaux 10, auxquels les morceaux auxiliaires 24 sont liés de façon amovible, sont alors traités à chaud,  
20 ou séchés, pour convertir les liaisons liquides mobiles en des liaisons sensiblement solides et immobiles.

Le produit intermédiaire 10 est, d'une autre manière, séché soit pendant son passage dans le tambour, soit pendant la décharge de celui-ci et/ou immédiatement après  
25 la décharge du tambour en rotation, ou par une combinaison quelconque de ces étapes de séchage. Le morceau de produit intermédiaire 10 peut ainsi être traité dans une sécheuse conventionnelle 27, ou d'une autre manière, pour sécher le revêtement liquide à faible viscosité et le mettre dans un  
30 état de liaison permanente en abaissant simplement le contenu en humidité du revêtement pour obtenir le produit 30. Le sirop et les solides sont séchés pendant l'étape de séchage à des taux d'humidité tels que, lorsque l'équilibre est atteint pendant un stockage fermé, entre le taux d'humidité  
35 du sirop et le taux d'humidité des morceaux à base de céréale,

les morceaux à base de céréales aient un taux d'humidité qui soit situé dans la gamme de stabilité en stockage, de préférence inférieur à 10 %, et meilleur encore inférieur à 5 %. Dans ces conditions, les colonnes et les pellicules  
5 de fluide précédentes reliant et refroidissant les morceaux solides respectifs sont transformées en des colonnes et des pellicules de liaison solides maintenant rigide-ment les petits morceaux en position fixe.

La figure 3 est une vue en perspective d'un produit fini 30 dont la configuration est à peu près identique  
10 à la configuration du morceau composite 10 temporairement lié, à l'exception du fait que la masse 25 des particules 4 situées à l'intérieur de l'évidement 6 du morceau 2 est maintenant liée en place de façon permanente, et que la  
15 couleur typique est une couleur dorée grillée.

L'invention n'est pas limitée à l'utilisation de morceaux toroïdaux à base de céréales, mais peut être utilisée pour des morceaux à base de céréales de configuration quelconque comprenant un évidement ou cavité substantiel à  
20 l'intérieur de son périmètre externe.

Les figures 4 et 5 illustrent deux de ces autres produits, qui peuvent être obtenus selon le procédé de la présente invention. Les morceaux à base de céréales 32 et 34 comportent respectivement des masses 36 et 38 de plus  
25 petits morceaux solides, respectivement concentrés et liés aux parois 40, 42 qui définissent respectivement les régions évidées 44, 46 des morceaux 32, 34. Ainsi, si l'on posait respectivement les morceaux 32, 34 sur un plan (non représenté), la région située entre le plan et les parois 40, 42  
30 définirait des régions évidées ou en cavité 44, 46, bien que les régions évidées 44, 46 ne soient pas entièrement entourées des morceaux à base de céréales 32, 34.

Les morceaux à base de céréales 2, 32, 34 sont de préférence des segments d'un produit pâteux extrudé allongé  
35 (non représenté car de type conventionnel) obtenu par des

procédés d'extrusion en cuiseur conventionnels. Les morceaux de céréales 2, 32, 34 dérivés d'une pâte peuvent être des morceaux de céréales expansés, par exemple, présentant plusieurs petits pores de surface, d'irrégularités ou de bulles  
5 ouvertes produites pendant l'expansion, et analogues. Les morceaux expansés à base de céréales sont préférés dans la mesure où la surface irrégulière, les pores et les bulles ouverts permettent au sirop de s'y concentrer, pour fournir une aromatisation et un aspect de texture souhaités, ainsi  
10 que pour obtenir une durée de vie accrue dans le lait lorsqu'ils sont ainsi revêtus. On comprendra que, selon la présente invention, la dimension de la plupart des morceaux 4 est sensiblement supérieure à celle de telles irrégularités de surface et de bulles ouvertes, et analogues, rencontrées  
15 généralement dans les morceaux de céréales expansés. La présente invention vise le remplissage avec des morceaux qui sont généralement trop grands pour être contenus dans les petites bulles ou pores ouverts situés sur la surface de la céréale expansée. Les morceaux ayant des dimensions attei-  
20 gnant 60 % de la dimension la plus petite des régions évidées 6, 44 et 46 sont préférés. Les morceaux 4 devront être assez petits pour loger entièrement à l'intérieur des évidements 6.

Une forme de réalisation préférée de la présente  
25 invention est indiquée dans l'exemple suivant. L'exemple est destiné à illustrer une forme de réalisation préférée selon la présente invention, et ne doit pas être considéré comme indûment ou excessivement restrictif des revendications.

30 Exemple.

Approximativement 7 parties de sucre, 10 parties d'huile de noix de coco, 5 parties d'eau et 17 parties de sirop de maïs à 40 % d'extrait sec et 11 parties de miel sont mélangées dans une marmite et amenées à une température  
35 comprise entre 54 et 66°C. Du sel et un aromatisant peuvent

être ajoutés à cet instant, si on le souhaite. Ce sirop a une viscosité de 400 centipoises à 54°C. Le mélange est chauffé à environ 79°C et est conservé pour être utilisé comme sirop de pulvérisation dans le procédé illustré selon  
5 la présente invention.

A une enrobeuse rotative conventionnelle sont ajoutées 23 parties de petits morceaux d'ingrédients 4 comprenant un mélange d'avoine roulée à cuisson rapide du commerce, et approximativement 8 parties de cacahuètes salées en cubes.  
10 De plus, on ajoute approximativement 14 parties en poids de morceaux de céréales expansées toroïdaux secs, pouvant être entamés par les dents, ayant une densité globale d'approximativement  $54 \text{ kg/m}^3$ . Les moyens d'entraînement (conventionnels et donc non représentés) sont actionnés pour faire  
15 tourner l'enrobeuse sur son axe pour ainsi agiter le lit à l'intérieur de l'enrobeuse. Un injecteur de pulvérisation 16 est étendu dans le récipient 12 de l'enrobeuse et le mélange de sirop préparé selon le présent exemple est appliqué au lit 14 au moyen d'une pulvérisation 22. (Dans une autre  
20 forme de réalisation préférée, les grands morceaux 2 sont chargés dans l'enrobeuse 12, l'enrobeuse est mise en rotation et la pulvérisation 22 est appliquée au lit, et les petits morceaux 4 sont alors ajoutés au lit). La quantité de liquide pulvérisée sur le lit est suffisante pour former  
25 une pellicule de liquide sur les grands et les petits morceaux, pour faire adhérer de façon glissante les petits morceaux sur les grands morceaux, mais est insuffisante pour fournir un excédent de liquide pouvant être vidé.

Pratiquement instantanément, les évidements 6 de  
30 presque tous les morceaux 2 à base de céréales et toroïdaux deviennent remplis de morceaux 4 d'ingrédients. Presqu'aucun des petits morceaux de cacahuètes et d'avoine roulée n'adhère sur les surfaces du morceau 2 en dehors des régions évidées. Le contenu de l'enrobeuse est alors déchargé sur des  
35 moyens de convoyage, est séché dans un four Spooner et

chauffé à une température dépassant légèrement 177°C pendant 10 minutes. Le contenu séché des plateaux du four est déchargé d'une manière qui fragmente les morceaux remplis 30 en de petits blocs. Les morceaux de céréales 10 ont à cet instant été séchés pour devenir des morceaux de produit sec 30 dans lesquels la masse 24 des morceaux 4 est fixée de façon ferme et permanente aux parois internes évidées des morceaux toroïdaux 2. Selon une forme de réalisation préférée de la présente invention, les morceaux 30 peuvent être 10 subséquemment revêtus d'autres aromatisants auxiliaires, par exemple en remplaçant les morceaux séchés 30 dans une enrobeuse et en versant ou en pulvérisant d'autres sirops aromatisés sur le mélange de céréales pour les enrober d'aromatisants auxiliaires, par exemple des mélanges de 15 beurre et d'huile de cacahuète. Les mélanges ainsi enrobés et séchés sont refroidis sur un lit de refroidissement perforé, et finalement stockés dans des cartons tapissés d'une feuille en attendant d'être consommés par les consommateurs.

20 Le produit selon une forme de réalisation préférée de la présente invention consiste en des morceaux bruns-dorés comportant des surfaces irrégulières, des morceaux d'avoine roulée et de noix adhérant à l'intérieur des évidements du morceau toroïdal. Virtuellement tous les morceaux 25 de céréales ont leurs évidements à peu près remplis du mélange avoine/noix. La texture est celle d'une céréale tendre et croustillante, avec un intérieur légèrement pâteux. L'arôme peut être ajusté comme souhaité, et un arôme de cacahuète de confiserie, avec un arrière-goût de miel doux, est 30 par exemple tout à fait souhaitable.

Le liquide qui est pulvérisé dans l'enrobeuse consiste entièrement en des ingrédients comestibles, et a une viscosité relativement faible. Par faible viscosité, on entend que la viscosité du sirop est suffisamment faible 35 pour que celui-ci soit pulvérisé, et suffisamment faible

pour que, lorsque le sirop, les morceaux de céréales 2 et les morceaux supplémentaires 4 sont mélangés, les morceaux supplémentaires 4 soient de façon glissante, c'est-à-dire temporairement liés aux surfaces extérieures libres des morceaux à base de céréales 2, le résultat étant que, lors d'une agitation plus poussée, les petits morceaux 4 sont immédiatement brossés ou raclés sur la surface libre jusqu'à ce qu'ils glissent dans la région protégée de l'évidement, pour être ainsi concentrés dans les régions des cavités 6, 44, 46. Les sirops préférés sont ceux qui ont une viscosité comprise dans une gamme atteignant 700 centipoises à 54°C, et les viscosités les plus préférables sont celles comprises dans la gamme de 300 à 600 centipoises à 54°C. La viscosité du liquide est trop élevée pour être utilisée selon l'invention lorsque la fragmentation des petits morceaux a lieu dans la masse du lit, ou lorsque les petits morceaux ne sont pas liés de façon glissante aux grands morceaux à la température du lit. La viscosité est également trop élevée lorsque les petits morceaux 4 adhèrent aux morceaux toroïdaux 2 sur toute leur surface (surfaces libres) et que les morceaux toroïdaux sont liés ou agglutinés les uns avec les autres jusqu'à ce que le lit 14 ne soit plus un lit pouvant être coulé lorsque l'enrobeuse 12 tourne.

Le liquide préféré contient une majeure partie de solution aqueuse de sucre. Les huiles végétales comestibles peuvent également être utilisées, comme tout ou partie du liquide, pourvu que le liquide soit converti en un état sensiblement solide lors d'un chauffage.

La référence faite ici à une quantité limitée de liquide liant est destinée à signifier que le liquide liant est prévu en une quantité suffisante pour lier les petits morceaux aux grands morceaux, mais insuffisante pour laisser libre en excès le liquide pouvant être vidé lorsque le lit est déversé ou amené à prendre.

On comprendra, par exemple, que l'étape de séchage

à laquelle il est fait référence peut avoir lieu par tout procédé conventionnel, par exemple comme sur une base continue dans un lit rotatif, ou par doses dans des plateaux avec des fours Spooner et analogues.

- 5            Bien que l'invention ne doive pas être ici limitée à une théorie particulière de fonctionnement, la demanderesse pense que ce résultat surprenant (de la concentration et du positionnement des petits morceaux dans les évidements des grands morceaux) a lieu en plusieurs étapes.
- 10 Lorsque le liquide est appliqué aux grands morceaux ou aux grands morceaux inclus dans un lit mélangé de petits morceaux, selon l'invention, une quantité suffisante de liquide est ajoutée pour former des pellicules de liquide à la fois sur les grands et les petits morceaux. Lorsque ces grands et
- 15 petits morceaux entrent en contact les uns avec les autres, les pellicules de liquide s'unissent aux points de contact et une petite colonne recourbée de liquide "relie" les morceaux solides les uns aux autres. Ces liaisons par tension superficielle sous forme de ménisques tendent en fait
- 20 à résister à la séparation des petits morceaux des grands morceaux, c'est-à-dire à résister à la séparation de vecteurs à peu près perpendiculaires à la face du grand morceau. Cependant, du fait de la nature faiblement visqueuse de la colonne de liquide reliant les petits morceaux aux grands
- 25 morceaux, les petits morceaux répondent librement à des vecteurs de glissement qui sont parallèles à la surface des grands morceaux. Ainsi, les petits morceaux sont facilement déplacés sur la surface des grands morceaux pour entrer dans les évidements constituant des abris sûrs.
- 30 La demanderesse pense que ce phénomène selon lequel la liaison liquide impose une résistance à la séparation verticale tout en facilitant les mouvement latéraux, est particulièrement crucial au moment où le petit morceau est déplacé dans la bouche de l'évidement 6, c'est-à-dire est déplacé sur la
- 35 surface qui constitue la transition entre la surface libre

et les surfaces évidées des grands morceaux. Plutôt que d'être arraché, le petit morceau glisse dans l'évidement. Alors que la demanderesse ne comprend pas tout à fait l'aspect physique du phénomène, il semble qu'il existe quelque chose concernant la concavité de l'évidement qui entraîne le fait que la résistance mécanique de la liaison par tension superficielle qui maintient le petit morceau vers la surface concave évidée est supérieure à celle de la liaison par tension superficielle qui relie le petit morceau en déplacement à l'autre grand morceau qui le déplace. Ainsi, le petit morceau se sépare du grand morceau voisin en déplacement lorsqu'il entre dans l'évidement du premier grand morceau. En outre, le petit morceau glisse plus loin dans l'évidement lorsqu'un autre petit morceau entre en glissant et pousse celui-ci parallèlement à la surface. Les petits morceaux situés dans l'évidement accentuent la concavité rencontrée par le petit morceau suivant amené à proximité de celui-ci. Un autre phénomène inattendu que la demanderesse a observé concerne la concentration ou l'attraction de la pellicule de liquide à partir des surfaces extérieures des grands morceaux, vers les cavités contenant les petits morceaux. Nous pensons que ceci résulte de la liaison minimale des grands morceaux les uns aux autres pendant l'étape de chauffage ou de séchage, bien que la partie évidée soit chargée de liquide.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un produit alimentaire composite rempli, caractérisé en ce qu'on charge dans un récipient rotatif (12) des grands (2) et des petits (4) morceaux, les grands morceaux étant des morceaux solides secs présentant des surfaces externes libres et présentant des évidements ou cavités substantiels (6) délimités par des surfaces abritées, et les petits morceaux solides (4) étant assez petits pour se loger à l'intérieur des évidements ou cavités (6), les grands et les petits morceaux étant en quantités suffisantes pour former un lit (14) dans le récipient (12), on charge dans le récipient (12) un liquide de faible viscosité et non poisseux, en une quantité suffisante pour faire adhérer de façon glissante les petits morceaux (4) aux grands morceaux (2), le liquide contenant un matériau liant non volatil, la quantité de liquide étant insuffisante pour laisser libre en excès un liquide pouvant être vidé, on fait tourner le récipient pour agiter le lit (14), pour ainsi concentrer les petits morceaux (4) dans les évidements ou cavités des grands morceaux (2), et on sèche les morceaux résultants jusqu'à un taux d'humidité suffisamment faible pour que le matériau liant lie les petits morceaux aux surfaces abritées en les immobilisant.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liquide est tout d'abord mélangé avec les grands morceaux (2) avant d'y mélanger les petits morceaux (4).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le liquide à viscosité relativement faible a une viscosité comprise entre 300 et 600 centipoises à 54°C.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le liquide est pulvérisé sur les morceaux situés dans le récipient (12) avec une température du liquide d'environ 80°C.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une majeure partie du liquide comprend une solution aqueuse de sucres choisis dans le groupe comprenant la sucrose, les solides de sirop de maïs, la dextrose, le miel, et une faible partie d'huile comestible.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les petits morceaux solides (4) sont des membres du groupe comprenant les noix en cubes, les morceaux de fruits séchés, les grains de céréales, les morceaux de grains de céréales et les morceaux de matière en particules solides à base de céréales.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les grands morceaux (2) présentent la forme de tores pouvant être entamés par les dents.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les petits morceaux (4) ont de grandes dimensions qui atteignent environ 60 % de la dimension la plus petite de la cavité des grands morceaux (2).

9. Produit composite à base de céréales, caractérisé en ce qu'il comprend de grands morceaux (2) à base de céréales, présentant des évidements relativement grands, les évidements comportant un ou plusieurs petits morceaux solides (4) maintenus dans ceux-ci par une solution séchée d'un soluté comestible, les grands morceaux (2) ne comportant sensiblement aucun petit morceau maintenu sur les grands morceaux autre part que dans les évidements.

10. Produit selon la revendication 9, caractérisé en ce que la solution séchée est une solution séchée contenant une proportion substantielle de sucre.

11. Produit selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la solution séchée comprend un sucre choisi dans le groupe comprenant la sucrose, les

solides de sirop de maïs, le glucose, le miel et des mélanges de ceux-ci.

12. Produit selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que de nombreux petits morceaux (4) comprennent des membres du groupe comprenant les fruits séchés, les noix, les grains de céréales, les morceaux de grains de céréales, les morceaux de solides à base de céréales et des mélanges de ceux-ci.

13. Produit selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que les grands morceaux de céréales (2) ont une forme toroïdale.

14. Produit selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que les petits morceaux ont une dimension maximale qui est inférieure ou égale à 60 % de la dimension minimale des cavités.

