



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1028974 B1

(47) Date de délivrance : 01/08/2022

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 01/08/2022

(21) Numéro de demande : BE2020/6000

(22) Date de dépôt : 30/12/2020

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A23L 7/117, A23L 3/18, A23L 7/135, F26B 17/28

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

BELOURTHE
SA
4180, HAMOIR
Belgique

(72) Inventeur(s) :

CRAHAY Vincent
4870 TROOZ
Belgique

(54) Procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs

(57) Les produits céréaliers sont chacun préparés en mélangeant au moins une farine de céréales (1), de l'eau (5) et éventuellement d'autres ingrédients (2, 6) pour préparer un mélange liquide. Le mélange liquide est chauffé par une injection directe de vapeur en ligne dans une tuyauterie de gélatinisation (7) à une première température. La première température est comprise entre 100 et 130 °C. Le mélange liquide pré-gélatinisé est ensuite séché sur un ou plusieurs séchoirs à rouleaux (9). Les différents produits céréaliers sont fabriqués en différents cycles de fabrication avec un nombre variable de séchoirs à rouleaux (9) mais avec une seule tuyauterie de gélatinisation (7) afin d'assurer une capacité de fabrication flexible. Afin de pouvoir obtenir les mêmes propriétés organoleptiques des produits céréaliers réalisés avec un ou plusieurs séchoirs à rouleaux (9), la première température est modifiée de manière sensiblement linéaire en fonction de la variation du débit de fabrication du mélange liquide pré-gélatinisé dans la tuyauterie de gélatinisation. La première température varie entre une première température minimale, lorsque le débit de fabrication est égal à un débit de fabrication minimal, et une première température maximale, lorsque le débit de fabrication est égal à un débit de fabrication maximal.

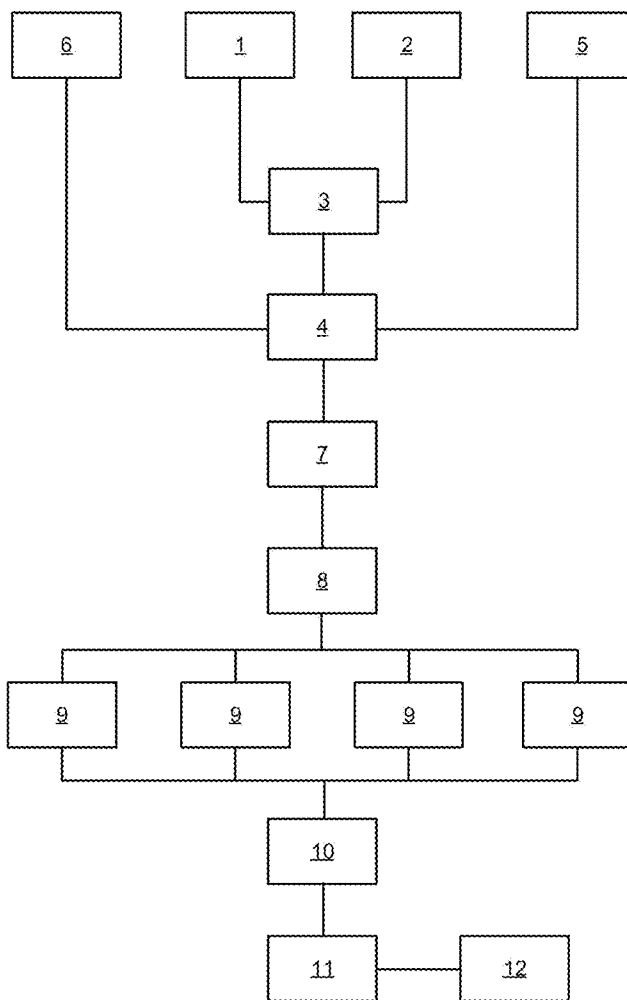


Fig. 1

« Procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs »

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs qui sont chacun préparés selon une recette
5 différente.

Les produits céréaliers sont chacun préparés en fournissant une matière de départ qui comprend au moins une farine de céréales ; en fournissant comme ingrédients supplémentaires de l'eau et éventuellement un ou plusieurs autres ingrédients ; en mélangeant la matière de départ avec les ingrédients supplémentaires pour préparer un
10 mélange liquide ; en faisant circuler le mélange liquide dans une tuyauterie de gélatinisation et en chauffant le mélange liquide par une injection directe de vapeur en ligne dans ladite tuyauterie de gélatinisation à une première température, qui est comprise entre 100 et 130 °C, pour pré-gélatiniser la farine de céréales dans la tuyauterie de gélatinisation ; en évacuant le mélange liquide pré-gélatinisé de ladite tuyauterie de
15 gélatinisation dans un séparateur de vapeur dans lequel la vapeur est retirée du mélange liquide ; en introduisant le mélange liquide pré-gélatinisé provenant dudit séparateur de vapeur dans un ou plusieurs séchoirs à rouleaux qui sont chauffés au moyen de vapeur à une deuxième température, qui est supérieure à 140 °C et qui est prédéterminée par la recette du produit céréalier ; en faisant sécher le mélange liquide pré-gélatinisé sur lesdits
20 séchoirs à rouleaux pour fabriquer le produit céréalier instantané sec ; et en retirant le produit céréalier instantané séché des séchoirs à rouleaux.

Un procédé de fabrication de flocons précuits qui possèdent la propriété de se reconstituer instantanément dans de l'eau froide ou chaude est décrite dans la GB 2 100 111. Les flocons sont réalisés à partir de farine de maïs, de riz, de millet ou de maïs de
25 Guinée. La farine est précuite jusqu'à ce qu'elle ait la consistance d'une bouillie. La bouillie ainsi obtenue est transformée en flocons en passant par un séchoir à rouleaux. Des flocons de maïs bruns sont obtenus en grillant ensuite les flocons de maïs dans un four.

Le procédé le plus proche de l'état de la technique pour la présente invention est le procédé décrit dans le document EP 0 963 705. L'exemple 4 décrit un procédé de
30 fabrication de flocons de maïs en bouillie instantanée. De la farine de maïs, comprenant à la fois de la farine ordinaire (fine) et de la farine de semoule (plus grossière), a été mélangée à du sucre, de l'huile végétale, du phosphate disodique et de l'eau et le mélange

a été cuit, par injection directe de vapeur, pendant 5 à 6 minutes à une température de 130 °C. Le mélange cuit était ensuite séché, à une température plus élevée, sur un rouleau à séchoir bi-cylindre.

Le procédé décrit dans le document EP 0 963 705 permet de fabriquer des produits céréaliers instantanés secs selon différentes recettes. La fabrication en continu des produits céréaliers permet de fabriquer efficacement les produits céréaliers. Une capacité de fabrication élevée nécessite l'utilisation d'une pluralité de séchoirs à rouleaux. Ils peuvent faire partie de différentes lignes de fabrication. Pour limiter les coûts d'investissement, et aussi pour limiter le nettoyage, une ligne de fabrication peut comprendre une tuyauterie de gélatinisation avec un système d'injection directe de vapeur en combinaison avec plusieurs séchoirs à rouleaux pour sécher le mélange liquide pré-gélatinisé produit par la tuyauterie de gélatinisation. Après un cycle de fabrication, une seule ligne de fabrication doit donc être nettoyée, comprenant plusieurs séchoirs à rouleaux.

Un inconvénient d'un cycle de fabrication d'une telle capacité est qu'elle manque de flexibilité pour fabriquer un grand nombre de produits céréaliers différents dans un grand nombre de cycles de fabrications relativement petites. Des coûts élevés sont impliqués lors du démarrage et de l'arrêt d'un cycle de fabrication, en particulier les coûts liés à l'utilisation des séchoirs à rouleaux. Le nettoyage des séchoirs à rouleaux exige beaucoup de travail et de temps d'arrêt. Le nettoyage d'un séchoir à rouleaux peut nécessiter huit heures de travail. Le démarrage des rouleaux à séchoir demande en outre beaucoup de temps et d'énergie car il faut les chauffer lentement pour éviter les déformations des rouleaux. En pratique, il faut cinq à six heures pour chauffer progressivement le séchoir à rouleaux, en augmentant progressivement la pression de la vapeur, jusqu'à la température requise. Le refroidissement des séchoirs à rouleaux prend également beaucoup de temps, car il doit être progressif pour éviter les déformations des cylindres. Pendant tout ce temps, les cylindres doivent rester en rotation, ce qui consomme également de l'énergie. Enfin, les séchoirs à rouleaux génèrent beaucoup de déchets, surtout lors du démarrage d'un cycle de fabrication, mais aussi lors d'un cycle de fabrication. Les premières centaines de kilogrammes de produits céréaliers sont en effet gaspillés car ils ne répondent pas aux normes de qualité requises. Une plus grande flexibilité permettrait de fabriquer plus rapidement des quantités plus petites sur

commande et permettrait également de réduire le coût de la main-d'œuvre en ne fabriquant que pendant la semaine.

Un objet de la présente invention est donc de fournir un nouveau procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs, qui sont chacun préparés selon une recette différente, lequel procédé fournit une plus grande flexibilité pour fabriquer rapidement de plus petites quantités sur commande tout en maintenant une efficacité de fabrication élevée et lequel procédé permet notamment d'adapter plus efficacement les différents cycles de fabrication aux temps de fabrication disponibles et de réduire les coûts énergétiques et de main-d'œuvre ainsi que la fabrication de déchets au début et à la fin des cycles de fabrication.

À cette fin, le procédé selon la présente invention est caractérisé en ce qu'une pluralité de séchoirs à rouleaux est prévue pour fabriquer les produits céréaliers, chacun desdits séchoirs à rouleaux étant configuré pour fabriquer chacun des produits céréaliers et la recette de chacun des produits céréaliers déterminant le débit d'alimentation de séchoir à rouleaux auquel le mélange liquide pré-gélatinisé doit être introduit dans chacun des séchoirs à rouleaux pour fabriquer le produit céréalier ; en ce que

les produits céréaliers sont chacun fabriqués en un nombre de cycles de fabrication avec un nombre variable (n) desdits séchoirs à rouleaux ; et en ce que

le mélange liquide pré-gélatinisé, qui est introduit dans lesdits nombre (n) de séchoirs à rouleaux dans chacune desdits cycles de fabrication, est produit dans ladite tuyauterie de gélatinisation à un débit de fabrication qui est égale à la somme des débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux utilisés dans le cycle de fabrication du produit céréalier et qui varie entre un débit de fabrication minimal, lorsqu'un seul desdits séchoirs à rouleaux est utilisé, et un débit de fabrication maximal, lorsqu'un nombre maximal desdits séchoirs à rouleaux est utilisé, avec ladite première température variant entre une première température minimale, lorsque le débit de fabrication est égale audit débit de fabrication minimal, et une première température maximale, lorsque le débit de fabrication est égale audit débit de fabrication maximal, avec la variation de ladite première température (T_1) entre ladite première température minimale et ladite première température maximale étant une fonction sensiblement linéaire de la variation du débit de fabrication entre ledit débit de fabrication minimal et ledit débit de fabrication maximal.

Dans le procédé selon la présente invention, une ligne de fabrication comprend une tuyauterie de gélatinisation, pourvue d'un système d'injection directe de vapeur, qui produit un mélange liquide pré-gélatinisé pour une pluralité de séchoirs à rouleaux. Un avantage d'une telle ligne de fabrication est qu'elle peut avoir une capacité de fabrication élevée et que, lors du passage d'un cycle de fabrication à un autre, une seule ligne de fabrication doit être nettoyée. Une caractéristique essentielle du procédé selon l'invention est que tous les séchoirs à rouleaux ne doivent pas toujours être utilisés mais qu'au contraire, la capacité de fabrication (c'est-à-dire le débit de fabrication) peut être réduite en utilisant seulement un ou certains des séchoirs à rouleaux de la ligne de fabrication. La capacité de fabrication peut ainsi être facilement adaptée à la quantité requise de produit céréalier à fabriquer dans la période de temps disponible, par exemple du lundi midi au vendredi midi. D'importantes ressources peuvent ainsi être économisées et une quantité considérable de déchets peut souvent être évitée en n'employant que le nombre minimum de séchoirs à rouleaux pour un certain cycle de fabrication au lieu de les employer tous.

Selon l'invention, il a été constaté de façon tout à fait surprenante que la capacité de fabrication de la tuyauterie de gélatinisation, avec le système d'injection directe de vapeur, peut être ajustée sans affecter les propriétés organoleptiques du produit céréalier et tout en étant capable de garantir la stérilisation microbiologique requise du produit céréalier. Il a été constaté plus particulièrement que, lors de la gélatinisation et de la stérilisation au moins partielle du mélange liquide à une température comprise entre 100 et 130 °C, c'est-à-dire à une température nettement supérieure à la température de gélatinisation de la farine de céréales, et lors du réglage de cette température en tant que fonction sensiblement linéaire de la variation du débit de fabrication du mélange liquide pré-gélatinisé, les propriétés organoleptiques et microbiologiques du produit céréalier sec peuvent être maintenues pour des débits de fabrication variables. En revanche, en réduisant le nombre de séchoirs à rouleaux tout en gélatinisant le mélange liquide à un débit de fabrication inférieure mais à la même température, le produit s'est avéré trop liquide. Nonobstant le fait que le temps de séjour dans la tuyauterie de gélatinisation varie de manière inversement proportionnelle à la variation du débit de fabrication, c'est-à-dire selon une fonction hyperbolique, il a été constaté que la température du mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation ne devait être ajustée que selon une fonction linéaire.

La température pouvait ainsi être maintenue dans une plage de 100 à 130 °C pour pouvoir encore assurer le degré de stérilisation requis du produit séché.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ladite première température maximale est comprise entre 115 °C et 130 °C et est de préférence
5 égale ou supérieure à 120 °C.

La première température maximale est la température à laquelle le mélange liquide est gélatinisé dans la tuyauterie de gélatinisation lorsqu'un nombre maximal de séchoirs à rouleaux est utilisé. Les premières températures maximales relativement élevées de cette variante offrent une plus grande flexibilité pour abaisser la première
10 température et donc pour diminuer le nombre de séchoirs à rouleaux, ou en d'autres termes la capacité de fabrication.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon le mode de réalisation précédent, ladite première température minimale est supérieure à 100 °C et est de préférence égale ou supérieure à 105 °C.

La première température minimale est la température à laquelle le mélange liquide est gélatinisé dans la tuyauterie de gélatinisation lorsqu'un nombre minimal de séchoirs à rouleaux est utilisé. Les premières températures minimales dans cette réalisation sont encore relativement élevées, de sorte que non seulement le degré de gélatinisation requis peut être atteint, mais aussi le degré de stérilisation requis du
20 produit céréalier sec.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, ledit nombre maximal de séchoirs à rouleaux est inférieur ou égal à 6, et est de préférence inférieur ou égal à 5.

Un nombre inférieur de rouleaux à séchoirs réduit les coûts d'investissement tout
25 en assurant une capacité de fabrication flexible.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, ledit nombre maximum de séchoirs à rouleaux est supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur ou égal à 3 et plus
préférentiellement supérieur ou égal à 4.

Un nombre plus élevé de rouleaux à séchoirs offre une plus grande flexibilité
30 d'ajustement de la capacité de fabrication afin de minimiser les coûts de fabrication.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, ledit nombre variable (n) de séchoirs à rouleaux comprend 1 à 4 séchoirs à rouleaux ou 1 à 5 séchoirs à rouleaux.

Il s'agit des nombres préférés de rouleaux de séchage en raison de la flexibilité de la capacité de fabrication et des coûts d'investissement requis.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, pour chacune desdites différentes recettes, le débit d'alimentation dudit séchoir à rouleaux est sensiblement le même pour chaque séchoir à rouleaux de ladite pluralité de séchoirs à rouleaux.

Dans cette variante, les différents produits céréaliers peuvent facilement être fabriqués de la même manière, pour obtenir les mêmes propriétés organoleptiques, sur les différents séchoirs à rouleaux. Comme les débits d'alimentation sont sensiblement les mêmes, ils ont la même taille et peuvent être exploités de la même manière.

De préférence, ladite première température (T_1) est déterminée, en degrés Celsius, par l'équation suivante :

$$0,99 * (105 + 5 * (n - 1)) \leq T_1 \leq 1,01 * (105 + 5 * (n - 1)).$$

où n représente le nombre de séchoirs à rouleaux utilisés dans le cycle de fabrication.

Cette équation peut être utilisée pour six séchoirs à rouleaux au maximum, puisque la première température maximale doit être de 130 °C au maximum. En pratique, cette formule a été utilisée pour quelques centaines de cycles de fabrication, avec un nombre variable de séchoirs à rouleaux, et a permis d'obtenir les propriétés organoleptiques constantes requises pour les dizaines de recettes différentes qui ont été produites au cours de ces cycles de fabrication.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'une quelconque des variantes précédentes, ladite pluralité de séchoirs à rouleaux comprend des séchoirs à rouleaux monocylindres ou des séchoirs à rouleaux bicylindres.

Dans la pratique, les cycles de fabrication ont été réalisées avec deux lignes de fabrication différentes, une avec des séchoirs à rouleaux monocylindres et une avec des séchoirs à rouleaux bicylindres. Il est apparu que des propriétés organoleptiques constantes pouvaient être obtenues par le procédé selon l'invention avec des séchoirs à rouleaux monocylindrique ou bicylindrique.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, ladite au moins une farine de céréales est mélangée avec les ingrédients supplémentaires en une quantité d'au moins 20, de préférence au moins 30 et plus préférablement au moins 40 parties en poids pour 100 parties en poids du produit céréalier instantané sec.

De cette manière, lors de la reconstitution du produit céréalier instantané dans l'eau ou dans le lait, on peut obtenir une bouillie ayant une bonne consistance/viscosité.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents, ladite au moins une farine de céréales n'est pas hydrolysée.

Une farine de céréales gélatinisée qui n'est pas hydrolysée est plus efficace comme liant pour fournir la consistance/viscosité requise du produit céréalier reconstitué.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'une quelconque des réalisations précédentes, lesdits ingrédients supplémentaires comprennent un ou plusieurs ingrédients choisis dans le groupe constitué par le sucre, l'huile végétale, le miel et la farine de céréales hydrolysée.

Ces ingrédients additionnels permettent d'obtenir les propriétés organoleptiques souhaitées selon les différentes recettes.

Dans un mode de réalisation du procédé selon la présente invention, ou selon l'une quelconque des variantes précédentes, ladite au moins une farine de céréales comprend une ou plusieurs farines de céréales choisies dans le groupe constitué de farine de blé, de farine de riz, de farine d'avoine, de farine de maïs, de farine d'orge, de farine de seigle, de farine de sarrasin, de farine de millet, de farine de quinoa et de farine de sorgho.

Ces farines de céréales sont adaptées pour fabriquer des produits céréaliers instantanés qui peuvent être reconstitués instantanément en bouillies savoureuses.

D'autres avantages et particularités de la présente invention seront mis en évidence par la description suivante de certains modes de réalisation particuliers du procédé selon l'invention. Cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple et n'a pas pour but de limiter la portée de l'invention. Les chiffres de référence utilisés dans la description se rapportent aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est un schéma d'une ligne de fabrication qui peut être utilisée dans un mode de réalisation particulier du procédé selon la présente invention.

La présente invention concerne en général un procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs. Les produits céréaliers sont chacun
5 préparés selon une recette différente. La recette définit tout d'abord les matières premières et les ingrédients supplémentaires qui doivent être utilisés ainsi que les quantités de ceux-ci. Elle définit en outre les conditions dans lesquelles les différents dispositifs ou machines de fabrication doivent être utilisés.

Les produits céréaliers sont des produits instantanés. Les produits instantanés, en
10 particulier les poudres instantanées, ont une structure et une composition telles qu'ils sont mouillés instantanément ou qu'ils peuvent être reconstitués instantanément, même dans l'eau froide. Le terme « instantané » signifie que les produits peuvent être reconstitués dans de l'eau à 25°C, sous agitation, dans un délai inférieur à 2 minutes, voire dans un délai inférieur à 1 minute. Les produits céréaliers instantanés sont fabriqués en
15 faisant sécher une soupe ou une bouillie jusqu'à obtenir un produit sec. Ce produit peut être sous forme de poudre mais aussi sous forme de flocons. Le produit sec peut être reconstitué facilement et rapidement pour obtenir à nouveau la bouillie à partir de laquelle il a été produit.

Les produits céréaliers sont à base de céréales. Ils sont fabriqués à partir d'une
20 matière de départ qui comprend au moins une farine de céréales. La farine est une poudre obtenue en moulant des grains d'une céréale. Le terme « céréale » tel qu'il est utilisé ici désigne toute herbe cultivée pour les composants comestibles de ses grains. Les céréales sont par exemple le blé, le riz, le maïs, l'orge, le seigle, l'avoine, le sarrasin, le millet, le quinoa, le sorgho, etc. Le produit céréalier est un produit alimentaire, c'est-à-dire un
25 produit fini propre à la consommation humaine et/ou une préparation intermédiaire qui est destinée à fournir un produit fini après avoir été soumis à des étapes de transformation supplémentaires. Les produits céréaliers sont particulièrement destinés à la préparation de bouillie, de boissons lactées à base de céréales et d'aliments pour bébés.

La matière de départ peut donc être une farine choisie dans le groupe des farines
30 de blé, de riz, d'avoine, de maïs, d'orge, de seigle, de sarrasin, de millet, de quinoa et de sorgho ou peut être une combinaison ou un mélange d'une ou plusieurs de ces farines.

Pour la fabrication du produit céréalier, une utilisation d'ingrédients supplémentaires qui comprennent au moins de l'eau doit être réalisée. Le produit céréalier peut être un liant fabriqué à partir de farine de céréales, notamment de farine de riz ou de farine de blé, et d'eau. Les flocons d'avoine peuvent également être fabriqués
5 uniquement à partir de farine d'avoine entière et d'eau. Afin d'obtenir la structure/viscosité souhaitée de la bouillie reconstituée, la farine de céréales n'est de préférence pas hydrolysée. La farine de céréales est ensuite mélangée avec les ingrédients supplémentaires en une quantité d'au moins 20, de préférence au moins 30 et plus
10 préférentiellement au moins 40 parties en poids de la farine de céréales (ou de la farine de céréales lorsqu'un mélange de farines de céréales est utilisé) pour 100 parties en poids du produit céréalier instantané sec.

Outre l'eau, les ingrédients supplémentaires comprennent de préférence d'autres ingrédients tels que le sucre, l'huile végétale, le miel et la farine de céréales hydrolysée. La farine de céréales hydrolysée est de préférence fabriquée peu de temps
15 avant d'être mélangée à la farine de céréales et aux autres ingrédients. De cette façon, la farine de céréales hydrolysée ne doit pas être séchée mais peut être ajoutée sous forme de liquide dans lequel le processus d'hydrolyse enzymatique a été effectué.

Dans le procédé selon le mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 1, la ou les farines de céréales 1 sont d'abord mélangées avec d'autres ingrédients secs 2,
20 tels que le sucre, dans un mélangeur à sec 3. Le mélange sec est ensuite transféré dans un mélangeur humide 4 dans lequel on peut ajouter de l'eau 5 et d'autres ingrédients liquides 6 tels que des matières sucrées visqueuses, par exemple du miel, et des huiles, en particulier des huiles végétales comme l'huile de palme. Dans le mélangeur humide 4, un mélange liquide est fabriquée dont la composition et la teneur en matière sèche sont
25 déterminées par la recette du produit céréalier.

Dans une étape suivante, le mélange liquide est pré-gélatinisé et est au moins partiellement stérilisé, notamment par un processus de pasteurisation/stérilisation flash. La stérilisation partielle est une étape essentielle puisque le produit sec final est un
30 produit instantané, qui peut être reconstitué avec de l'eau froide ou avec une autre boisson froide comme le lait, de sorte qu'il doit être microbiologiquement sûr pour la consommation humaine. Souvent, le produit céréalier instantané est destiné à être consommé par des bébés ou des nourrissons. L'étape de pré-gélatinisation est également

importante pour obtenir un mélange liquide suffisamment visqueux pour être séché sur des séchoirs à rouleaux. Enfin, le mélange liquide doit être suffisamment pré-gélatinisé pour obtenir la viscosité souhaitée du produit lorsqu'il est reconstitué en liquide.

L'étape de pré-gélatinisation est réalisée dans une tuyauterie de gélatinisation continue 7 dans laquelle de la vapeur est injectée pour chauffer instantanément le mélange liquide. Le temps de séjour du mélange liquide chauffé dans la tuyauterie de gélatinisation 7 doit être tel que le degré de pré-gélatinisation requis de la farine de céréales contenue dans le mélange liquide, et plus particulièrement de l'amidon qui y est contenu, soit atteint. En général, le temps de séjour du mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation 7 est de préférence supérieur à 45 secondes, et de préférence inférieur à cinq minutes. La vapeur est injectée par un processus d'injection directe de vapeur en ligne. De cette manière, un chauffage instantané du mélange liquide peut être obtenu. Un processus d'injection directe de vapeur en ligne pour la gélatinisation de farines de céréales contenant de l'amidon est par exemple décrit en détail dans le document US 4 256 771. Pour obtenir un mélange efficace et rapide de la vapeur injectée avec le mélange liquide, une chambre de mélange Venturi est prévue. Pour la description du système d'injection de vapeur et de la chambre de mélange Venturi, la norme US 4 256 771 est incluse à titre de référence.

La vapeur qui est injectée dans la tuyauterie de gélatinisation est produite sous pression, de sorte que sa température peut être considérablement supérieure à 100 °C. De préférence, la pression de la vapeur est supérieure à 6 bars manométriques, de préférence supérieure à 8 bars manométriques et de préférence supérieure à 10 bars manométriques. La pression de la vapeur est de préférence égale à 12 bars manométriques, ce qui correspond à une température de vapeur saturée d'environ 190 °C. La quantité de vapeur injectée dans la tuyauterie de gélatinisation 7 est contrôlée pour obtenir une température prédéterminée dans la tuyauterie de gélatinisation 7. Vers la fin de la tuyauterie de gélatinisation 7, le mélange liquide, mélangé à la vapeur, doit avoir une première température T_1 dans la plage de 100 et 130 °C. Cette température peut également être contrôlée au moyen d'une vanne de régulation du débit à l'extrémité de la tuyauterie de gélatinisation 7. Dans cette plage de température, une stérilisation du mélange liquide et une gélatinisation partielle de la farine de céréales qui y est contenue. Dans la tuyauterie de gélatinisation 7, le mélange liquide est mis sous une telle pression

par l'injection de vapeur que l'eau contenue dans le mélange liquide est empêchée de bouillir. La température dans la tuyauterie de gélatinisation ne peut pas être contrôlée uniquement par la quantité de vapeur qui y est injectée, mais aussi par une vanne de régulation du débit à l'extrémité de la tuyauterie de gélatinisation 7.

5 Après avoir été pré-gélatinisé dans la tuyauterie de gélatinisation 7, le mélange liquide et la vapeur qui y est injectée sont évacués dans un séparateur de vapeur 8. Dans la cuve de ce séparateur, la pression est réduite afin qu'une partie de la vapeur ou de la vapeur d'eau puisse s'échapper à nouveau du mélange liquide. En même temps, par l'expansion de la vapeur et l'évaporation de l'eau, le mélange liquide est refroidi jusqu'en
10 dessous de son point d'ébullition.

 Pendant le temps de séjour dans la cuve du séparateur de vapeur 8, le processus de gélatinisation continue, car la température du mélange liquide est encore supérieure à la température de gélatinisation de la farine de céréales qui y est contenue et le mélange liquide contient encore suffisamment d'eau. Le mélange liquide pré-gélatinisé est retiré en
15 continu du séparateur de vapeur 8, de sorte qu'il ne reste que pendant une période de temps prédéterminée dans le séparateur de vapeur 8, et est amené en continu à un ou plusieurs séchoirs à rouleaux 9. Le mélange liquide quittant le mélangeur humide 4 doit être introduit suffisamment rapidement dans les séchoirs à rouleaux 9, de préférence dans un délai inférieur à 10 minutes.

20 Les séchoirs à rouleaux 9 sont de préférence des séchoirs à rouleaux monocylindres ou séchoirs à rouleaux bicylindres. Ces séchoirs à rouleaux sont bien connus. Des séchoirs à rouleaux monocylindres sont par exemple connus en GB 934 451, NL 1 028 926 et US 3 592 667 tandis que des séchoirs à rouleaux bicylindres sont par exemple connus en US 631 568, US 879 060, US 2 392 382 et US 3 785 425. Étant donné
25 que la plupart des produits céréaliers ne peuvent être séchés que sur des séchoirs à rouleaux mono-cylindre ou sur des séchoirs à rouleaux bi-cylindre, les séchoirs à rouleaux 9 qui sont de préférence tous des séchoirs à rouleaux mono-cylindre ou des séchoirs à rouleaux bi-cylindre.

 Les séchoirs à rouleaux 9 sont chauffés, à la surface de leurs cylindres, à une
30 deuxième température T_2 qui est supérieure à 140 °C. Cela se fait en faisant circuler de la vapeur sous pression à travers les cylindres/rouleaux. La vapeur sous pression est nécessaire car la température de la vapeur saturée augmente en fonction de sa pression.

La température des séchoirs à rouleaux 9 est également déterminée par la recette du produit céréalier. Cette température détermine notamment les réactions de Maillard qui se produisent dans le produit céréalier et qui sont déterminantes pour les propriétés organoleptiques du produit, en particulier pour le goût, la vue (couleur) et l'odeur du produit. Cette température peut varier entre 140 °C et 190 °C, voire plus. La vapeur utilisée pour chauffer les cylindres des séchoirs à rouleaux a par exemple une pression de 12 bars, ce qui correspond à une température de vapeur saturée d'environ 190 °C. La recette détermine également d'autres paramètres de fonctionnement des séchoirs à rouleaux 9 tels que la vitesse de rotation des cylindres/rouleaux et le débit auquel le mélange liquide prégélatinisé doit être amené à chacun des séchoirs à rouleaux 9, c'est-à-dire le débit d'alimentation de séchoir à rouleaux.

Dans le procédé selon la présente invention, les différents produits céréaliers sont fabriqués en différents cycles de fabrication. En fonction de la capacité de fabrication requise, c'est-à-dire de la quantité du produit céréalier à fabriquer dans un laps de temps prédéterminé, le nombre de séchoirs à rouleaux 9 utilisés pour les différents cycles de fabrication d'un produit céréalier peut varier. Il existe ainsi plusieurs séchoirs à rouleaux 9 qui sont chacun configurés pour la fabrication des différents produits céréaliers. Comme l'illustre la figure 1, quatre séchoirs à rouleaux 9 peuvent par exemple être fournis. La recette de chacun des différents produits céréaliers détermine le débit d'alimentation du séchoir à rouleaux pour chacun des différents séchoirs à rouleaux 9. De préférence, la pluralité des séchoirs à rouleaux 9 est constituée de séchoirs à rouleaux 9 identiques ou sensiblement identiques. De cette manière, les différents séchoirs à rouleaux 9 peuvent fonctionner de la même manière, et peuvent notamment être alimentés en mélange liquide au même débit d'alimentation de séchoir à rouleaux.

Lorsqu'une capacité de fabrication maximale est requise, tous les quatre séchoirs à rouleaux 9 sont utilisés et le mélange liquide prégélatinisé est produit dans la tuyauterie de gélatinisation 7 à un débit de fabrication maximal (qui peut différer d'une recette à l'autre) qui est égal à la somme des débits d'alimentation des quatre séchoirs à rouleaux. Lorsqu'une capacité de fabrication minimale est requise, un seul des quatre séchoirs à rouleaux 9 est utilisé et le mélange liquide prégélatinisé est produit dans la tuyauterie de gélatinisation 7 à un débit de fabrication minimal qui est égale aux débits d'alimentation de séchoir à rouleaux de ce seul séchoir à rouleaux. Étant donné que plus de deux séchoirs

à rouleaux sont prévus, il est également possible de fabriquer à des capacités de fabrication intermédiaire, en utilisant deux ou trois séchoirs à rouleaux et en fabriquant le mélange liquide prégélatinisé à un débit de fabrication qui est égale à la somme des débits d'alimentation de séchoir à rouleaux de ces deux ou trois séchoirs à rouleaux 9.

5 Il est clair que lorsque la vitesse de fabrication du mélange liquide prégélatinisé augmente, le temps de séjour de ce mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation 7, ainsi que dans la cuve du séparateur de vapeur 8, diminue et vice versa ; lorsque la vitesse de fabrication du mélange liquide prégélatinisé diminue, le temps de séjour de ce mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation 7, ainsi que dans la cuve du
10 séparateur de vapeur 8, augmente. Lorsque l'on utilise de moins en moins de séchoirs à rouleaux, le temps de séjour dans la tuyauterie de gélatinisation 7 augmente conformément à une fonction hyperbolique. Le temps de séjour augmente d'abord assez lentement, à savoir de 33 %, lorsque le nombre de séchoirs à rouleaux 9 passe de quatre à trois et ensuite toujours plus rapidement lorsque le nombre de séchoirs à rouleaux 9
15 passe de trois à deux (temps de séjour +50 %) ou de deux à un (temps de séjour +100 %).

Il a cependant été constaté, conformément à la présente invention, que lors de la réduction du nombre de séchoirs à rouleaux 9, la température T_1 dans la tuyauterie de gélatinisation 7 ne doit pas être diminuée dans la même mesure que l'augmentation du temps de séjour dans celle-ci afin d'éviter une trop forte gélatinisation du mélange
20 liquide. Il a été constaté plus particulièrement que la température T_1 dans la tuyauterie de gélatinisation 7 ne doit être diminuée de manière linéaire qu'en fonction de la variation du débit de fabrication, c'est-à-dire avec le nombre de rouleaux à séchoirs 9 lorsqu'ils sont tous alimentés au même débit d'alimentation de séchoir à rouleaux. De cette manière, la diminution de la température dans la tuyauterie de gélatinisation 7 peut être limitée de
25 manière à ce que cette température puisse être maintenue au-dessus de 100 °C, c'est-à-dire suffisamment élevée pour pouvoir stériliser suffisamment le mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation 7 par le processus de pasteurisation/stérilisation flash.

Le produit sec produit sur les séchoirs à rouleaux 9 a une teneur en humidité qui est de préférence inférieure à 5 % en poids. Le produit sec est raclé des cylindres des
30 séchoirs à rouleaux 9 sous forme de flocons. Ces flocons sont broyés, dans un broyeur à sec 10, et tamisés jusqu'à la taille de particule souhaitée, qui détermine également la densité apparente du produit sec. La taille des particules ou la taille du tamis du produit

sec est de préférence inférieure à une taille de particule prédéterminée choisie dans la plage de 0,8 à 10,0 mm.

Dans une étape suivante, le produit sec broyé peut être mélangé, dans un mélangeur à sec 11, avec d'autres ingrédients secs 12, comprenant par exemple des vitamines, des minéraux, des arômes, du lait en poudre, des fruits, etc.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, les quatre séchoirs à rouleaux 9 ne sont utilisés que dans une seule ligne de fabrication, contenant une tuyauterie de gélatinisation 7. Dans une autre variante, non illustrée dans les dessins, un cycle de fabrication supplémentaire, similaire à la ligne de fabrication illustrée dans la figure 1 et contenant également une tuyauterie de gélatinisation, est fournie. Cette deuxième ligne de fabrication est également reliée aux séchoirs à rouleaux 9 de la première ligne de fabrication. Cette réalisation permet une utilisation plus efficace des séchoirs à rouleaux 9 puisque, lorsque tous les séchoirs à rouleaux 9 ne sont pas utilisés sur la première ligne de fabrication, les séchoirs à rouleaux 9 libres peuvent être utilisés sur la deuxième ligne de fabrication et vice versa. Le principe de la présente invention, qui consiste à faire varier linéairement la température dans la tuyauterie de gélatinisation en fonction du débit dans cette tuyauterie, c'est-à-dire de la vitesse de fabrication du mélange liquide pré-gélatinisé par la tuyauterie de gélatinisation, est alors également appliqué dans la deuxième chaîne de fabrication.

Exemple

Deux lignes de fabrication ont été utilisées pendant plus d'un an pour fabriquer des dizaines de produits céréaliers différents, en plusieurs centaines de cycles de fabrication, à partir de huit farines de céréales différentes. La première ligne de fabrication comprenait une tuyauterie de gélatinisation 7, d'un volume interne d'environ 21 litres, et cinq séchoirs à rouleaux bi-cylindres 9, la deuxième ligne de fabrication comprenait également une tuyauterie de gélatinisation 7, ayant un volume interne d'environ 29,2 litres, et quatre séchoirs à rouleaux monocylindres. Les différents produits céréaliers instantanés secs étaient fabriqués sur les séchoirs à rouleaux 7 à des débits de fabrication compris entre 150 et 500 kg par heure et par séchoir à rouleaux. Pour les différentes recettes, les débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux mono-cylindres étaient les mêmes et les débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux bi-cylindres étaient également les mêmes, mais

différents des débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux mono-cylindres dans les quelques cas de produits céréaliers qui pouvaient être fabriqués à la fois sur des séchoirs à rouleaux mono- et bi-cylindre.

Le nombre de séchoirs à rouleaux 9 par tuyauterie de gélatinisation 7 variait en fonction de la capacité de fabrication nécessaire. Plus particulièrement, la quantité minimale de séchoirs à rouleaux 9 nécessaire pour fabriquer la quantité requise de produits céréaliers dans le temps disponible a toujours été utilisée. Dans un certain nombre de cycles de fabrication, un seul des séchoirs à rouleaux a été utilisé, alors que dans un nombre de cycles de fabrication, tous ont été utilisés.

Nonobstant la variation correspondante de la capacité de fabrication de la tuyauterie de gélatinisation, ou en d'autres termes, nonobstant la très grande variation (hyperbolique) du temps de séjour du mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation, il a été possible de fabriquer les mêmes produits, ayant les mêmes propriétés organoleptiques (couleur, goût, odeur, viscosité à la reconstitution), en utilisant seulement un au lieu de tous les séchoirs à rouleaux. Pour pouvoir obtenir toujours les mêmes propriétés organoleptiques pour une même recette, la température T_1 du mélange liquide à la fin de la tuyauterie de gélatinisation 7 a été modifiée, en fonction du nombre de séchoirs à rouleaux utilisés dans un certain cycle de fabrication, conformément à l'équation linéaire suivante :

$$T_1 = 105^{\circ}\text{C} + 5 * (n - 1)^{\circ}\text{C}$$

où n représente le nombre variable de séchoirs à rouleaux.

Les produits céréaliers instantanés secs produits ont également fait l'objet de tests microbiologiques et se sont tous révélés microbiologiquement sûrs, nonobstant la température de pasteurisation/stérilisation éclair plus basse lorsque moins de séchoirs à rouleaux ont été utilisés. Cela pourrait être dû au fait que le temps de séjour dans la tuyauterie de gélatinisation a augmenté de manière hyperbolique en fonction de la réduction du nombre de séchoirs à rouleaux.

Exemple comparatif

Un produit céréalier instantané sec a été réalisé avec deux séchoirs à rouleaux et un séchoir à rouleaux sans modifier la température du mélange liquide dans la tuyauterie de gélatinisation. Du fait que le temps de séjour dans la tuyauterie de gélatinisation était deux fois plus important lorsqu'on utilisait un seul séchoir à rouleaux au lieu de deux,

l'amidon du mélange liquide était trop gélatinisé lorsqu'on utilisait un seul séchoir à rouleaux, ce qui entraînait même une rétrogradation de l'amidon. Une fois reconstitué, le produit fabriqué avec un seul séchoir à rouleaux était beaucoup trop liquide par rapport au produit souhaité tel que réalisé avec les deux séchoirs à rouleaux. Cependant, en

5 réduisant la température dans la tuyauterie de gélatinisation de 5°C, le produit céréalier fabriqué avec un seul séchoir à rouleaux avait à nouveau la même consistance que le produit céréalier fabriqué avec les deux séchoirs à rouleaux.

RENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs qui sont chacun préparés selon une recette différente en :

- 5 – fournissant une matière de départ qui comprend au moins une farine de céréales (1) ;
- fournissant comme ingrédients supplémentaires de l'eau (5) et éventuellement un ou plusieurs autres ingrédients (2) ;
- mélangeant la matière de départ avec les ingrédients supplémentaires pour préparer un mélange liquide ;
- 10 – faisant circuler le mélange liquide dans une tuyauterie de gélatinisation (7) et chauffant le mélange liquide par une injection directe de vapeur en ligne dans ladite tuyauterie de gélatinisation (7) à une première température (T_1), qui est comprise entre 100 et 130 °C, pour pré-gélatiniser la farine de céréales dans la tuyauterie de gélatinisation (7) ;
- 15 – évacuant le mélange liquide pré-gélatinisé de ladite tuyauterie de gélatinisation (7) dans un séparateur de vapeur (8) dans lequel la vapeur est retirée du mélange liquide ;
- introduisant le mélange liquide pré-gélatinisé provenant dudit séparateur de vapeur (8) dans un ou plusieurs séchoirs à rouleaux (9) qui sont chauffés au moyen de vapeur
- 20 à une deuxième température (T_2), qui est supérieure à 140 °C et qui est prédéterminée par la recette du produit céréalier ;
- faisant sécher le mélange liquide pré-gélatinisé sur lesdits séchoirs à rouleaux (9) pour fabriquer le produit céréalier instantané sec ; et
- retirant le produit céréalier instantané séché des séchoirs à rouleaux (9),
- 25 caractérisé en ce que
- une pluralité de séchoirs à rouleaux (9) est prévue pour fabriquer les produits céréaliers, chacun desdits séchoirs à rouleaux (9) étant configuré pour fabriquer chacun des produits céréaliers et la recette de chacun des produits céréaliers déterminant le débit d'alimentation de séchoir à rouleaux auquel le mélange liquide pré-gélatinisé doit être
- 30 introduit dans chacun des séchoirs à rouleaux (9) pour fabriquer le produit céréalier ; en ce que

les produits céréaliers sont chacun produits en un nombre de cycles de fabrication avec un nombre variable (n) desdits séchoirs à rouleaux (9) ; et en ce que le mélange liquide prégélatinisé, qui est introduit dans lesdits nombre (n) de séchoirs à rouleaux (9) dans chacun desdits cycles de fabrication, est produit dans ladite tuyauterie de gélatinisation (7) à un débit de fabrication, qui est égal à la somme des débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux (9) utilisés dans le cycle de fabrication du produit céréalier et qui varie entre un débit de fabrication minimal, lorsqu'un seul desdits séchoirs à rouleaux (9) est utilisé, et un débit de fabrication maximal, lorsqu'un nombre maximal desdits séchoirs à rouleaux (9) est utilisé, avec ladite première température variant entre une première température minimale, lorsque le débit de fabrication est égal audit débit de fabrication minimal, et une première température maximale, lorsque le débit de fabrication est égal audit débit de fabrication maximal, avec la variation de ladite première température (T_1) entre ladite première température minimale et ladite première température maximale étant une fonction sensiblement linéaire de la variation du débit de fabrication entre ledit débit de fabrication minimal et ledit débit de fabrication maximal.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première température maximale est comprise entre 115 °C et 130 °C et est de préférence égale ou supérieure à 120 °C.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite première température minimale est supérieure à 100 °C et est de préférence égale ou supérieure à 105 °C.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit nombre maximum de séchoirs à rouleaux (9) est inférieur ou égal à 6, et est de préférence inférieur ou égal à 5.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit nombre maximum de séchoirs à rouleaux (9) est supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur ou égal à 3 et plus préférablement supérieur ou égal à 4.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit nombre variable (n) de séchoirs à rouleaux (9) comprend 1 à 4 séchoirs à rouleaux ou 1 à 5 séchoirs à rouleaux.

5

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, pour chacune desdites différentes recettes, ledit débit d'alimentation de séchoir à rouleaux est sensiblement le même pour chaque séchoir à rouleaux de ladite pluralité de séchoirs à rouleaux (9).

10

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite première température (T_1) est déterminée, en degrés Celsius, par l'équation linéaire suivante :

$$0,99 * (105 + 5 * (n - 1)) \leq T_1 \leq 1,01 * (105 + 5 * (n - 1)),$$

où n représente le nombre de séchoirs à rouleaux utilisés dans le cycle de fabrication.

15

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite pluralité de séchoirs à rouleaux (9) comprend des séchoirs à rouleaux monocylindres.

20

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite pluralité de séchoirs à rouleaux (9) comprend des séchoirs à rouleaux bicylindres.

25

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite au moins une farine de céréales est mélangée avec les ingrédients supplémentaires en une quantité d'au moins 20, de préférence au moins 30 et plus préférablement au moins 40 parties en poids pour 100 parties en poids du produit céréalier instantané sec.

30

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ladite au moins une farine de céréales n'est pas hydrolysée.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que lesdits ingrédients supplémentaires comprennent un ou plusieurs ingrédients choisis dans le groupe constitué de sucre, d'huile végétale, de miel et de farine de céréales hydrolysée.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que ladite au moins une farine de céréales comprend une ou plusieurs farines de céréales choisies dans le groupe constitué de farine de blé, de farine de riz, de farine d'avoine, de farine de maïs, de farine d'orge, de farine de seigle, de farine de sarrasin, de farine de millet, de farine de quinoa et de farine de sorgho.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que ledit mélange liquide a un temps de séjour d'au moins 45 secondes dans ladite tuyauterie de gélatinisation (7).

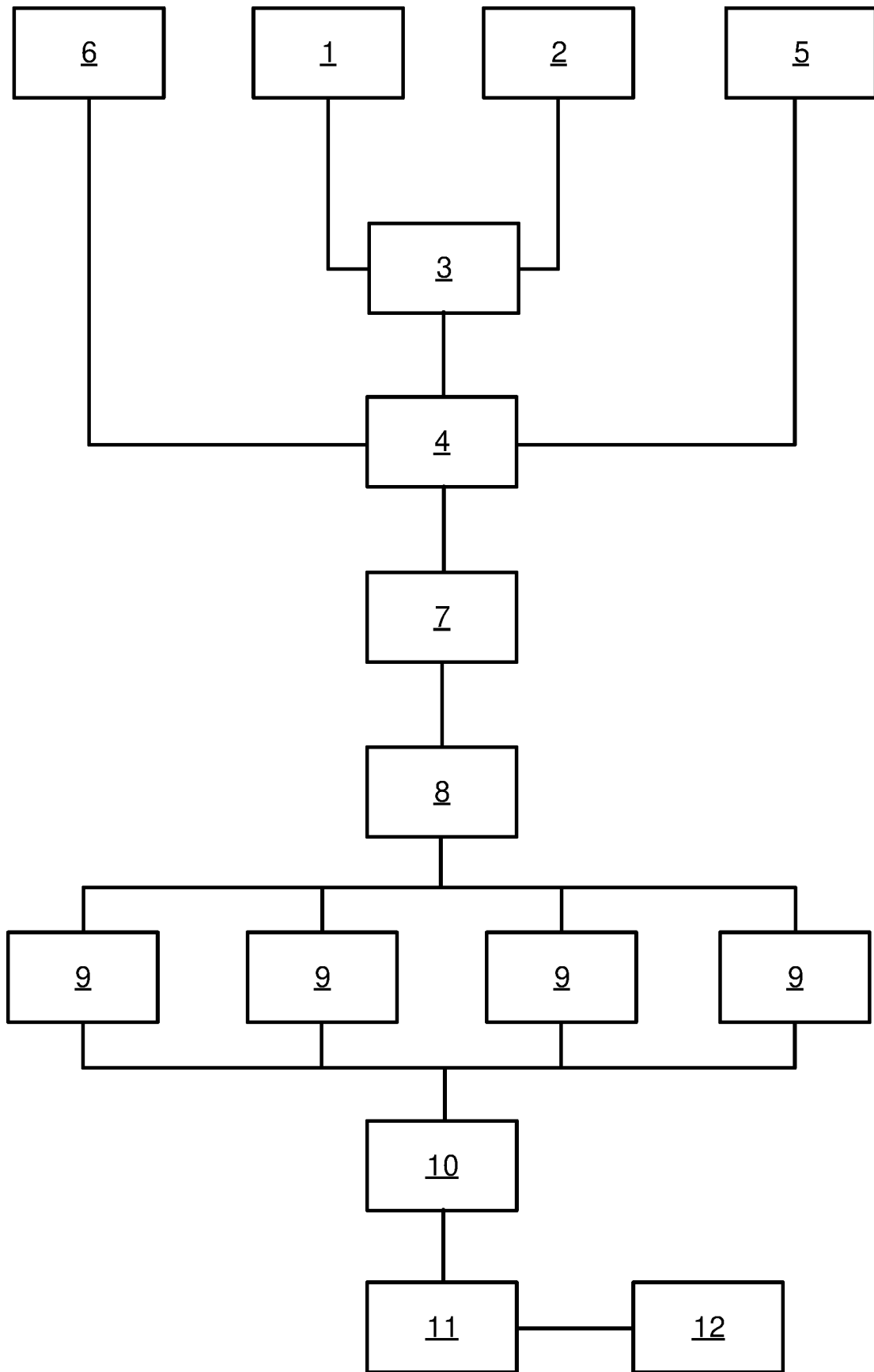


Fig. 1

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE 2604008BE00
Demande nationale belge n° 202006000	Date du dépôt 30-12-2020
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) BELOURTHE	
Date de la requête d'une recherche de type international 03-04-2021	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN78428
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202006000

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A23L7/117 A23L3/18 A23L7/135 F26B17/28 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A23L F26B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, BIOSIS, EMBASE, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A,D	EP 0 963 705 A1 (NESTLE SA [CH]) 15 décembre 1999 (1999-12-15) cité dans la demande * colonne 4, alinéa [0029]; exemple 4 * -----	1-15
A	ALMENA A. ET AL: "Optimising food dehydration processes: energy-efficient drum-dryer operation", ENERGY PROCEDIA, vol. 161, 1 mars 2019 (2019-03-01), pages 174-181, XP055788626, NL ISSN: 1876-6102, DOI: 10.1016/j.egypro.2019.02.078 * le document en entier * ----- -/--	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 31 août 2021		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Smeets, Dieter

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 792 956 A (HYLDON R) 19 février 1974 (1974-02-19) * revendications; exemples * -----	1-15
A,D	US 4 256 771 A (HENDERSON GARY A ET AL) 17 mars 1981 (1981-03-17) cité dans la demande * revendications; exemples * -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202006000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0963705	A1	15-12-1999	AP 1159 A 30-06-2003
			EP 0963705 A1 15-12-1999
			ID 23027 A 06-01-2000
			ZA 993152 B 06-11-2000

US 3792956	A	19-02-1974	AUCUN

US 4256771	A	17-03-1981	CA 1087448 A 14-10-1980
			GB 2008137 A 31-05-1979
			US 4256771 A 17-03-1981



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN78428	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 30.12.2020	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Demande n° BE202006000
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A23L7/117 A23L3/18 A23L7/135 F26B17/28			
Déposant BELOURTHE			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Smeets, Dieter
--	-----------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202006000

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 EP 0 963 705 A1 (NESTLE SA [CH]) 15 décembre 1999 (1999-12-15) cité dans la demande
- D2 ALMENA A. ET AL: "Optimising food dehydration processes: energy-efficient drum-dryer operation", ENERGY PROCEDIA, vol. 161, 1 mars 2019 (2019-03-01), pages 174-181, XP055788626, NL
ISSN: 1876-6102, DOI: 10.1016/j.egypro.2019.02.078
- D3 US 3 792 956 A (HYLDON R) 19 février 1974 (1974-02-19)
- D4 US 4 256 771 A (HENDERSON GARY A ET AL) 17 mars 1981 (1981-03-17) cité dans la demande

2 Nouveauté et activité inventive

Aucun des document ne divulgue la combinaison d'une tuyauterie de gélatinisation avec une pluralité de séchoirs à rouleaux selon la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau.

D1(colonne 4, alinéa [0029]; exemple 4), qui est considéré comme l'état de la technique le plus pertinent, divulgue un procédé de fabrication de flocons de maïs en bouillie instantanée. De la farine de maïs, comprenant à la fois de la farine ordinaire (fine) et de la farine de semoule (plus grossière), a été mélangée à du sucre, de l'huile végétale, du phosphate disodique et de l'eau et le mélange a été cuit, par injection directe de vapeur, pendant 5 à 6 minutes à une température de 130 °C. Le mélange cuit était ensuite séché, à une température plus élevée, sur un rouleau à séchoir bi-cylindre,

dont l'objet de la revendication 1 diffère

i) en ce qu'une pluralité de séchoirs à rouleaux est prévue pour fabriquer les produits céréaliers, chacun desdits séchoirs à rouleaux étant configuré pour fabriquer chacun des produits céréaliers et la recette de chacun des produits céréaliers déterminant le débit d'alimentation de séchoir à rouleaux auquel le mélange liquide pré-gélatinisé doit être introduit dans chacun des séchoirs à rouleaux pour fabriquer le produit céréalier; et

ii) en ce que

les produits céréaliers sont chacun fabriqués en un nombre de cycles de fabrication avec un nombre variable (n) desdits séchoirs à rouleaux; et

iii) en ce que le mélange liquide pré-gélatinisé, qui est introduit dans lesdits nombre (n) de séchoirs à rouleaux dans chacune desdits cycles de fabrication, est produit dans ladite tuyauterie de gélatinisation à un débit de fabrication qui est égale à la somme des débits d'alimentation de séchoir à rouleaux des séchoirs à rouleaux utilisés dans le cycle de fabrication du produit céréalier et qui varie entre un débit de fabrication minimal, lorsqu'un seul desdits séchoirs à rouleaux est utilisé, et un débit de fabrication maximal, lorsqu'un nombre maximal desdits séchoirs à rouleaux est utilisé, avec ladite première température variant entre une première température minimale, lorsque le débit de fabrication est égale audit débit de fabrication minimal, et une première température maximale, lorsque le débit de fabrication est égale audit débit de fabrication maximal, avec la variation de ladite première température (T_i) entre ladite première température minimale et ladite première température maximale étant une fonction sensiblement linéaire de la variation du débit de fabrication entre ledit débit de fabrication minimal et ledit I a été constaté de façon tout à fait surprenante que la capacité de fabrication de la tuyauterie de gélatinisation, avec le système d'injection directe de vapeur, peut être ajustée sans affecter les propriétés organoleptiques du produit céréalier et tout en étant capable de garantir la stérilisation microbologique requise du produit céréalier.

L'effet technique est que, lors de la gélatinisation et de la stérilisation au moins partielle du mélange liquide à une température comprise entre 100 et 130 °C, c'est-à-dire à une température nettement supérieure à la température de gélatinisation de la farine de céréales, et lors du réglage de cette température en tant que fonction sensiblement linéaire de la variation du débit de fabrication du mélange liquide pré-gélatinisé, les propriétés organoleptiques et microbiologiques du produit céréalier sec peuvent être maintenues pour des débits de fabrication variables. En revanche, en réduisant le nombre de séchoirs à rouleaux tout en gélatinisant le mélange liquide à un débit de fabrication inférieure mais à la même température, le produit s'est avéré trop liquide.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme un nouveau procédé de fabrication d'une pluralité de produits céréaliers instantanés secs, qui sont chacun préparés selon une recette différente, lequel procédé fournit une plus grande flexibilité pour fabriquer rapidement de plus petites quantités sur commande tout en maintenant une efficacité de fabrication élevée et lequel procédé permet notamment d'adapter plus efficacement les différents cycles de fabrication aux temps de fabrication disponibles et de réduire les coûts énergétiques et de main-d'oeuvre ainsi que la fabrication de déchets au début et à la fin des cycles de fabrication.

Aucun document de l'art antérieur ne concerne le problème technique à résoudre et ne divulgue ni suggère la solution selon la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 implique donc une activité inventive.

Les revendications 2-15 dépendent de la revendication 1 et, en tant que telles, satisfont donc également aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

La revendication 1 n'est pas claire pour la raison suivante:

Le procédé de la revendication 1 divulgue (cf. préambule) qu'une pluralité de produits céréaliers est fabriquée, chacun selon une recette différente, pendant que la portée de ladite revendication 1 couvre aussi le mode de réalisation dans lequel un seul séchoir à rouleaux est utilisé, conduisant donc à la fabrication d'un seul produit céréalier.

Cette formulation est donc incompatible avec le libellé de la revendication 1.