



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: A 23 C 19/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

11

628 211

21 Numéro de la demande: 1805/78

22 Date de dépôt: 20.02.1978

30 Priorité(s): 02.03.1977 IT 48268/77

24 Brevet délivré le: 26.02.1982

45 Fascicule du brevet
publié le: 26.02.1982

73 Titulaire(s):
Société des Produits Nestlé S.A., Vevey

72 Inventeur(s):
Rutilio Invernizzi, Milano (IT)
Giovanni Prella, Vercelli (IT)

54 Fromage fondu stérilisé.

57 Le fromage fondu stérilisé présente la texture d'un fromage fondu non stérilisé thermiquement. Pour son obtention, on prépare une masse à fondre, on stérilise cette masse en la fondant à une température supérieure à 120° C, on ramène la masse stérilisée à une température comprise entre 60 et 100° C, puis à cette température on y développe la texture normale d'un fromage fondu, par dispersion dans celle-ci d'un agent de texturation constitué pour partie au moins d'une caséine stérile à l'état natif.

REVENDECATIONS

1. Fromage fondu stérilisé, caractérisé par la texture crémeuse qui est normalement celle d'un fromage fondu non stérilisé thermiquement.
2. Fromage fondu stérilisé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il ne contient pas d'agent antibactérien.
3. Fromage fondu stérilisé selon la revendication 1, caractérisé par une conservation à l'abri des contaminations, de six mois au moins, à 25°C.
4. Fromage fondu stérilisé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est conservé dans des emballages hermétiques.
5. Procédé de fabrication du fromage fondu stérilisé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prépare une masse à fondre, on stérilise cette masse en la fondant à une température supérieure à 120°C, on ramène la masse stérilisée à une température comprise entre 60 et 100°C, puis qu'à cette température on y développe la texture normale d'un fromage fondu par dispersion dans celle-ci d'un agent de texturation constitué, pour partie au moins, d'une caséine stérile à l'état natif.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on stérilise la masse en maintenant celle-ci à des températures comprises entre 130 et 150°C pendant 45 à 15 s.
7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on stérilise la masse dans un échangeur de chaleur à surface raclée.
8. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on stérilise la masse par injection de vapeur d'eau.
9. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'agent de texturation est une caséine stérile à l'état natif.
10. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'agent de texturation est un fromage fondu stérile.
11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que le fromage fondu stérile est obtenu à partir d'un fromage fondu normal et d'un fromage fondu stérilisé par dilution du premier dans le second et repiquages successifs.
12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que le fromage fondu stérile est un échantillon d'un fromage fondu stérilisé de la fabrication précédente.
13. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on incorpore l'agent de texturation à raison de 0,5 à 20% pondéraux.
14. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on incorpore l'agent de texturation à une température comprise entre 80 et 90°C.
15. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on brasse le mélange constitué du fromage fondu stérilisé et de l'agent de texturation.
16. Utilisation du fromage fondu stérilisé de la revendication 1 en tant qu'agent de texturation dans la fabrication d'un autre fromage fondu stérilisé.

La présente invention a trait à un fromage fondu stérilisé qui a la texture d'un fromage fondu non stérilisé thermiquement. L'invention se rapporte aussi à un procédé de fabrication d'un tel fromage fondu stérilisé.

On appelle fromages fondus les produits obtenus, par la fonte vers 85-90°C en présence de sels émulsionnants dits sels de fonte, d'un fromage ou d'un mélange de fromages avec ou sans addition d'autres dérivés du lait. Cette fonte s'accompagne d'une pasteurisation assez énergique, ce qui fait que, dans la mesure où il n'y a pas de contaminations secondaires et où on procède à un conditionnement à chaud, les fromages fondus obtenus ne contiennent plus de germes végétatifs et que les enzymes s'y trouvent pour la plupart à l'état inactivé. Ces fromages fondus ne peuvent pas, pour autant, être considérés comme des fromages stériles, car ils contiennent des germes sporulés non détruits par la pasteurisation, *Clostridium sporogènes* et *Clostridium tyrobutyricum* par exemple, lesquels peu-

vent être amenés à germer aussitôt que les conditions favorables sont réunies, et d'autant plus aisément que le fromage est plus riche en eau.

Un premier moyen pour préparer des fromages fondus de bonne conservation consiste à n'utiliser que des matières premières rigoureusement sélectionnées pour leur faible teneur en germes sporulés, tout en ne visant que la seule fabrication de fromages fondus pauvres en eau.

Un second moyen consiste en l'emploi d'agents antibactériens tels que la nisine, quand cet emploi est permis par la législation alimentaire en vigueur.

On conçoit aisément que ces deux moyens ne sont pas une panacée.

Un troisième moyen consiste à détruire les germes sporulés par la chaleur et à faire appel, dans ce but, aux traitements de stérilisation. Malheureusement, il est bien connu que la stérilisation détruit la texture du fromage fondu. Aussi un fromage fondu qui a été stérilisé thermiquement se reconnaît-il immédiatement à sa texture collante et diffère-t-il d'un fromage fondu normal, non stérile, lequel se caractérise par une texture crémeuse.

Selon l'invention, on propose précisément un fromage fondu stérilisé qui a la texture d'un fromage fondu non stérilisé thermiquement, c'est-à-dire la texture crémeuse évoquée ci-dessus, et cela indépendamment de la teneur en eau dudit fromage.

On propose également un procédé pour la fabrication d'un tel fromage fondu stérile, lequel est remarquable en ce qu'on prépare une masse à fondre, on stérilise cette masse en la fondant à une température supérieure à 120°C, on ramène la masse stérilisée à une température comprise entre 60 et 100°C, puis qu'à cette température on y développe la texture normale d'un fromage fondu par dispersion dans celle-ci d'un agent de texturation constitué, pour partie au moins, d'une caséine stérile à l'état natif.

Pour comprendre à la fois la nature de l'invention et la terminologie employée dans la suite de l'exposé, il convient de s'arrêter un instant sur quelques considérations fondamentales en matière de fromage.

La texture des fromages naturels est généralement en relation avec la structure d'un réseau protéique tridimensionnel qui a été amorcé par la présure lors de la coagulation du lait, resserré et renforcé par la synérèse au cours de l'égouttage. Ce réseau, qui emprisonne dans ses mailles les autres constituants du fromage, est essentiellement constitué par de la caséine et du calcium micellaire, celui-ci servant de pont intermoléculaire et intermicellaire. Ce réseau est d'autant plus fort et élastique qu'il est riche en calcium et que la caséine demeure à l'état natif.

Au cours de la fonte, le réseau, qui est hydrophobe, devient tout d'abord hydrophile par action des sels de fonte et se disperse dans une phase aqueuse continue. Ensuite, sous l'action de facteurs thermiques et mécaniques, il absorbe de l'eau, s'hydrate et tend à gélifier. C'est ce processus dit de crémification ou de crémage qui conduit à la texture crémeuse particulière aux fromages fondus.

Cette absorption d'eau dépend, entre autres choses, des températures de fonte atteintes. On sait ainsi que la crémification est optimale en cas de températures de fonte comprises entre 80 et 90°C, et qu'elle ne se produit plus si des températures supérieures à 100°C ont été utilisées. Dans ce dernier cas, la fonte a provoqué, semble-t-il, des transformations profondes dans la caséine, et c'est ce qui explique qu'on n'ait pu jusqu'à présent préparer des fromages fondus stérilisés par la chaleur ayant une texture correcte.

Par caséine à l'état natif, on entend désigner une caséine dans l'état où elle se trouve naturellement, possédant les propriétés de crémification déjà mentionnées, que celle-ci soit une caséine native ou qu'elle se trouve être à l'état natif par suite d'un processus de crémification.

L'expression «agent de texturation constitué pour partie au moins d'une caséine stérile à l'état natif» recouvre bien entendu tous les types de caséines stériles à l'état natif, prises isolément ou en mélange, mais également des mélanges de celles-ci avec d'autres

ingrédients, et notamment un fromage fondu stérile selon l'invention. On peut donc utiliser, à titre d'agent de texturation, un fromage fondu stérile provenant d'une fabrication précédente.

Tout revient dès lors à préparer un premier échantillon d'agent de texturation stérile, étant entendu qu'évidemment ce premier échantillon ne peut être obtenu par stérilisation thermique. Pour ce faire, on prépare tout d'abord un échantillon d'agent de texturation non stérile (caséine, fromage fondu, etc.) que l'on ajoute à une masse stérilisée thermiquement, donc à texture indésirable. La masse reprend alors une texture convenable ainsi qu'il a été décrit plus haut, mais elle contient une concentration en germes, en germes sporulés notamment, nettement abaissée par rapport à la concentration de l'agent de texturation non stérile du départ. Elle est alors à son tour utilisée comme agent de texturation, et ainsi de suite. On procède donc par dilutions et repiquages successifs. On a alors constaté qu'à raison d'un taux de dilution de 10% (une partie pondérale d'agent de texturation pour neuf parties pondérales de masse stérilisée thermiquement), cinq opérations successives de la sorte suffisaient à assurer une stérilité sinon absolue, du moins satisfaisante en pratique.

La préparation d'une masse à fondre n'appelle aucun commentaire particulier; elle est conduite de façon tout à fait traditionnelle en présence de sels de fonte tels que des citrates ou des phosphates.

La stérilisation de ladite masse s'opère par traitement à une température supérieure à 120° C, température qui dépend bien évidemment de la durée du chauffage et de la teneur en germes sporulés de la masse à stériliser. Des considérations théoriques bien connues ont établi une relation logarithmique entre le temps et la température de stérilisation, et le taux de destruction des germes sporulés. On choisira donc des paramètres de stérilisation pour obtenir un maximum de destruction, tout en restant dans des limites compatibles avec le produit et les appareillages employés. Pour des masses telles que celles dont on dispose habituellement, on stérilise avantageusement entre 130 et 150° C pendant 45 à 15 s.

La quantité d'agent de texturation à disperser dans la masse dont la température a été ramenée entre 60 et 100° C, autour de 85° C par exemple, peut être choisie dans une gamme assez large, avantageusement de 0,5 à 20%. De préférence, la masse obtenue est brassée, de manière à accélérer le processus de crémification.

Les fromages fondus ainsi préparés, dont la teneur en eau est indifférente (celle-ci pouvant aussi bien être comprise entre 40 et 50% qu'entre 50 et 70%), sont stériles et, comme tels, peuvent être conservés pendant six mois au moins à température ambiante, dans la mesure où ils sont préservés de toute contamination, dans leur emballage par exemple. Ils possèdent la texture caractéristique et les propriétés organoleptiques d'un fromage fondu normal correspondant, c'est-à-dire d'un fromage fondu n'ayant pas subi de stérilisation thermique. Leur caractère stérile n'est pas lié à la présence d'un additif antibactérien bien que, évidemment, en dehors de considérations de législation alimentaire, rien n'interdit l'addition d'un tel additif.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre en discontinu ou en continu, à l'aide d'échangeurs de chaleur, à surface raclée par exemple, ou d'injecteurs de vapeur d'eau. Cette dernière variante présente l'avantage d'un traitement thermique élevé, mais bref et parfaitement contrôlé, ce qui minimise les risques de brunissement par réaction de Maillard, surtout lorsqu'il s'agit de produits riches en lactose. En outre, la détente après l'injection de vapeur provoque normalement d'elle-même le refroidissement désiré à une température inférieure à 100° C.

Selon une forme d'exécution préférée du procédé en continu, on prépare une masse à fondre à base de fromage tel que le cheddar, l'emmental, etc., ou de divers ingrédients lactiques selon la formule désirée, d'eau et de sels de fonte classique, puis on chauffe le mélange vers 75-80° C en brassant pour obtenir une masse homogène qu'on stérilise par injection de vapeur sous pression à 140-145° C. Par détente brusque, la masse fondue et stérile se retrouve vers 80-90° C. On introduit alors dans celle-ci 2 à 5% d'un échantillon de fromage fondu stérile d'une fabrication précédente, puis on brasse le tout en

maintenant la température. Au bout d'un temps variable selon la composition de la masse, la température de stérilisation, l'intensité du brassage et la quantité de fromage fondu stérile ajoutée, mais compris habituellement entre 2 et 15 min, la texture se transforme en la texture d'un fromage fondu classique. On conditionne alors aseptiquement le produit obtenu dans des emballages hermétiques.

Dans les exemples qui suivent, donnés à titre purement illustratif, les pourcentages sont indiqués en valeurs pondérales.

Exemple 1:

On prépare un mélange comprenant en poids 41,5% de cheddar finement divisé, 13,8% de beurre, 7% de poudre de petit-lait, 1,2% de sels de fonte (polyphosphate et/ou citrate de sodium) et 36,5% d'eau. Le mélange contient environ 45,6% de matières solides dont 25,1% de matières grasses et a un pH égal à 5,75. Ce mélange est alors stérilisé dans un injecteur de vapeur d'eau à 145° C (20 s) sous pression. Par détente à la sortie de l'injecteur, la masse fondue stérilisée se retrouve à une température de 86° C. On y ajoute alors 4% d'un échantillon de fromage fondu stérile d'une fabrication précédente et on brasse à cette température, dans un appareil Stephan pendant 3 à 6 min. Le produit obtenu est alors conditionné dans des barquettes thermosoudées.

L'analyse dudit produit révèle une teneur en germes sporulés inférieure à 1 pour 100 g, limite inférieure de détection de la méthode analytique.

On conserve ce fromage fondu stérile à température ambiante pendant 3 à 4 mois. A l'ouverture des barquettes, on découvre un fromage fondu à texture moelleuse, sans traces de dégradations microbiennes, ni de brunissement, et au goût agréable. Mis sur un papier d'aluminium, ce fromage s'en décolle aisément.

Exemples comparatifs:

a) On prépare un fromage fondu classique à partir du mélange de départ de l'exemple 1, par pasteurisation à 85° C dans un échangeur à surface raclée. Le fromage fondu obtenu présente bien la texture onctueuse désirée, mais sa conservation, qui dépend de la charge en germes sporulés des produits de départ, n'excède pas 3 à 4 semaines.

b) On répète la préparation décrite à l'exemple 1, en omettant l'étape consistant à ajouter l'échantillon de fromage fondu stérile de la fabrication précédente. On constate que l'on obtient alors un fromage fondu stérile dont la texture est désagréable et collante. Cette texture n'évolue pas pendant la conservation; elle reste collante. Mis sur un papier d'aluminium, ce fromage ne s'en décolle plus.

Exemple 2:

On répète la préparation décrite à l'exemple 1, à partir du même mélange de départ que l'on infecte volontairement à l'aide de 1% de *Clostridium sporogenes*. On constate néanmoins que les fromages fondus obtenus, qui ont la texture désirée, sont bien stériles, puisqu'ils se conservent en barquettes comme les fromages de l'exemple 1.

Exemple comparatif:

On prépare un fromage fondu classique pasteurisé, comme décrit à l'exemple comparatif 1a, à partir d'un mélange de départ infecté comme décrit à l'exemple 2. Le fromage fondu obtenu est un véritable désastre sur le plan de la conservation. Après 8 à 10 d déjà, le produit est altéré au point d'être impropre à la consommation.

Exemple 3:

Cet exemple décrit la préparation d'un premier échantillon d'agent de texturation, en l'occurrence du fromage fondu stérile.

Pour ce faire, on prépare un mélange fromager riche en caséine qu'on stérilise après la fonte. A ce mélange, ramené à 85° C, on ajoute à raison de 10% un fromage fondu non stérile. Le tout est ensuite brassé pendant 10 à 15 min dans un appareil Stephan. La masse obtenue a alors pris la texture désirée.

On prélève alors un échantillon de cette masse, moins riche en germes sporulés que le mélange de départ, et on ajoute cet échantillon à raison de 10% à un mélange analogue stérilisé et dont la température a été ramenée à 85° C. Le tout est brassé jusqu'à obtention de la texture désirée.

On répète cette opération de dilution et repiquage successifs, cinq fois en tout, et on constate que la dernière masse de fromage fondu a une conservation identique à celle de l'exemple 1, c'est-à-dire que dans la pratique elle peut être considérée comme stérile. Elle peut donc servir d'agent de texturation.