

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 089 093

②1 N° d'enregistrement national : **18 72166**

⑤1 Int Cl⁸ : **A 23 C 19/097 (2019.01)**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 **Date de dépôt** : 30.11.18.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 05.06.20 Bulletin 20/23.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

⑦1 **Demandeur(s)** : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE Société anonyme — FR et AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE Société anonyme — FR.

⑦2 **Inventeur(s)** : Tuma Yves et IBARRA Dominique.

⑦3 **Titulaire(s)** : AIR LIQUIDE FRANCE INDUSTRIE Société anonyme, L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE Société anonyme.

⑦4 **Mandataire(s)** : L'AIR LIQUIDE S.A..

⑤4 **Procédé de conservation de fromages dits à croûte fleurie.**

⑤7 L'invention propose un procédé de conservation de fromages dits à croûte fleurie, selon lequel :
le fromage est positionné dans un emballage au moins en partie perméable à l'oxygène et au CO₂, ou bien encore au moins en partie micro-perforé ; on met en place dans l'emballage une atmosphère qui comporte de l'oxygène à une teneur supérieure à 2%, et préférentiellement comprise entre 2 et 10%, et du CO₂ à une teneur préférentiellement comprise dans la gamme 10-30 % ; on ferme l'emballage et on le stocke au froid i.e à une température comprise entre 0 et 10°C, préférentiellement entre 0-4°C.

FR 3 089 093 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de conservation de fromages dits à croûte fleurie

- [0001] La présente invention concerne le domaine des fromages dits « à croûte fleurie ».
- [0002] Les fromages à croûte fleurie (blanche notamment), sont des fromages à pâte molle ayant étéensemencés en surface par une moisissure de type *Penicillium*. Celle-ci se développe au cours de l'affinage et donne lieu à la formation d'une croûte blanche duveteuse. Cette famille de fromages regroupe par exemple le Brie, le Camembert, le Coulommiers, le Chaource etc....
- [0003] Comme pour tout produit alimentaire, le secteur fromager cherche à allonger la durée de conservation de ce type de produit. En effet, on observe qu'il se dégrade dans le temps à plusieurs niveaux : oxydation de la matière grasse, développement de contaminants microbiens, perte d'humidité (et donc de poids), et perte d'arômes. Par ailleurs, après découpe, *Penicillium* présent initialement en surface peut avoir dans le temps tendance à s'étaler sur la tranche du produit, ce qui représente un défaut visuel évident pour le consommateur.
- [0004] Aujourd'hui, les trois solutions habituellement répertoriées dans la littérature pour conserver du fromage sont les suivantes :
- [0005] a. un emballage non hermétique sous air
- [0006] – la durée de vie est alors située entre 2 et 4 semaines selon le produit (coupé/entier),
- l'oxydation de la matière grasse n'est pas empêchée,
- on n'empêche pas non plus le développement de *Penicillium* sur la tranche du produit.
- on observe une perte d'humidité, et une perte d'arômes.
- [0007] b. un emballage papier, ou éventuellement une boîte en bois
- [0008] – la durée de vie est alors située entre 2 et 4 semaines selon le produit et la stabilité de la température,
- l'oxydation de la matière grasse n'est pas empêchée,
- on observe une perte d'humidité,
- on observe une perte d'arômes.
- [0009] c. la mise sous atmosphère protectrice (MAP)
- [0010] La technologie de MAP est bien connue pour les fromages d'une manière générale : Le mélange gazeux utilisé est traditionnellement composé de CO₂ (généralement 30% à 50%, voire 100%) et de N₂ (qsp). L'emballage est alors en anoxie pour réduire les réactions d'oxydation et inhiber les flores microbiennes aérobie.

- [0011] Mais on sait que ce type de mélange n'est pas du tout adapté pour les fromages à croûte fleurie. En effet, la condition d'anoxie ne permet pas à *Penicillium* de respirer et donc d'être en vie ou au moins en suffisamment bon état à la surface du fromage, entraînant dès lors un défaut visuel ainsi que des développements d'arômes indésirables.
- [0012] d. un emballage sous film perforé
- [0013] Différents travaux ont rapporté les résultats d'expérimentations visant à utiliser une feuille d'aluminium perforée d'un trou de 0,8mm de diamètre, dans le but d'atteindre un taux d'oxygène résiduel de 2% qui se maintienne dans le temps grâce à la perforation. On note cependant qu'il aura fallu 48h de stockage avant d'obtenir la valeur d'oxygène résiduelle souhaitée par la seule respiration de *Penicillium* et des autres bactéries. Ce procédé « perd » donc 48h de conservation. Par ailleurs 2% d'oxygène résiduel est une valeur particulièrement basse, qui ne permet pas de pallier à d'éventuels défauts de stabilité de la température ; or on sait bien que du fait des étapes de transport, de mise en étals, d'achat et de transport au domicile, la chaîne du froid connaît des aléas. Une remontée de la température de quelques degrés peut suffire à augmenter le taux de respiration de *Penicillium* et à mettre l'emballage en condition anoxique néfaste au produit.
- [0014] La présente invention s'attache alors notamment à proposer une solution pour améliorer la conservation des fromages à croûte fleurie, en allongeant leur durée de conservation, et en maintenant un aspect visuel satisfaisant.
- [0015] La présente invention propose pour cela une nouvelle manière de conserver les fromages à croûte fleurie en sortie d'usine. Elle consiste à emballer le fromage directement sous atmosphère réduite en oxygène par rapport à l'air afin de réduire les réactions d'oxydation et les développements aérobie, tout en préservant *Penicillium* et son besoin de respirer. Afin d'absorber les variations de température inhérentes à la vie d'un produit alimentaire, un niveau d'oxygène supérieur à 2% est proposé.
- [0016] On sait en effet que du fait des étapes de transport, de mise en étals, d'achat et de transport au domicile, la chaîne du froid connaît des aléas. Une remontée de la température de quelques degrés peut suffire à augmenter le taux de respiration de *Penicillium* qui consomme alors plus d'oxygène, ce qui peut aboutir à l'anoxie dans l'emballage. *Penicillium* ne pourrait alors plus respirer et se dégraderait. On perdrait alors le bénéfice de la solution proposée ;
- [0017] Pour ce faire donc, on propose d'adopter les conditions suivantes :
- [0018] – le fromage est enfermé dans un emballage au moins en partie perméable à l'oxygène et au CO₂, ou bien encore au moins en partie micro-perforé ;
- [0019] – - l'atmosphère régnant dans l'emballage comporte une teneur en oxygène supérieure à 2% (préférentiellement comprise entre 2 et 10%) et une teneur en CO₂ préférentiellement comprise dans la gamme 10-30 % ;

- [0020] ceci :
- [0021] 1. par exemple par l'injection d'un mélange N₂-CO₂-O₂ entrant dans ces spécifications ;
- [0022] 2. ou bien encore par exemple par l'injection d'un mélange N₂-CO₂ et la réalisation de réglages machine permettant d'obtenir le mélange final requis (réglages machine qui vont pouvoir jouer par exemple sur la vitesse de ligne, sur la pression de gaz etc...) .
- [0023] – l'emballage une fois fermé est stocké au froid i.e à une température comprise entre 0 et 10°C, préférentiellement entre 0-4°C.
- [0024] Pour éviter l'appauvrissement en oxygène de l'emballage jusqu'à l'anoxie, et ainsi préserver le bon état de *Penicillium*, la solution met en oeuvre un emballage au moins en partie micro-perforé de façon adéquate ou bien un emballage de perméabilité adéquate à l'oxygène et au CO₂ pour éliminer le CO₂ émis par la respiration de *Penicillium* et ainsi éviter une trop forte acidification de la croûte et de la pâte du fromage.
- [0025] Comme il apparaîtra clairement à l'homme du métier l'indication « un emballage au moins en partie perméable ou bien encore au moins en partie micro-perforé » peut s'exemplifier par exemple par un emballage comprenant une partie cartonnée, une fermeture par un film, le film étant alors par exemple élaboré en un matériau perméable aux gaz visés, ou bien encore micro-perforé sur une partie de sa surface .
- [0026] On peut rappeler par ailleurs qu'un film micro-perforé est un film dans lequel ont été faits des micro-trous, par exemple au laser ou bien avec des micro-aiguilles, trous dont la taille et le nombre définissent les entrées et sorties de gaz à travers le film.
- [0027] La solution proposée ici présente les avantages suivants par rapport aux solutions existantes :
- [0028] – une limitation des réactions d'oxydation,
- un ralentissement des développements microbiens,
- un allongement de la durée de conservation,
- la préservation de *Penicillium* en surface,
- une limitation du développement de *Penicillium* sur les côtés des tranches (on maintient *Penicillium* mais on freine son métabolisme et donc son développement),
- une limitation des pertes d'humidité, et donc des pertes de poids,
- une limitation de l'activité protéolytique en surface(l'activité protéolytique correspond à l'activité d'hydrolyse des protéines par les protéases, enzymes produites par les micro-organismes dont les moisissures telles que *Penicillium*),
- la préservation des arômes et de la texture.

- [0029] On présente ci-dessous un exemple de mise en œuvre de l'invention, obtenu dans les conditions suivantes.
- [0030] Dans le cadre d'un essai, des fromages à croûte fleurie de type Brie et Camembert ont été mis en œuvre pour tester l'invention proposée ici.
- [0031] Quatre bries issus d'un même lot de fabrication, ainsi que deux camemberts issus d'un même lot de fabrication également, ont chacun été coupés en deux, menant donc à huit morceaux de brie et quatre morceaux de camembert. Pour chacune des deux familles de fromage, les morceaux ont été emballés selon quatre conditions comparatives (deux morceaux par condition pour le Brie (une pointe et une périphérie), emballés chacun dans une barquette différente) : condition Témoin (emballage non hermétique, macro-perforé et donc à l'air, Condition 1 (air sous film imperméable), Condition 2 (50%CO₂ / 50% N₂ sous film imperméable) et condition 3 (6%O₂ / 12% CO₂ / 82% N₂ sous film micro-perforé).
- [0032] Les fromages ainsi emballés ont été conservés au froid, et régulièrement observés et pris en photo jusqu'à la fin de leur durée normale de conservation (un mois pour le Brie, et deux mois pour le Camembert). Les emballages ont alors été ouverts, et l'odeur et la fermeté des fromages ont été évaluées.
- [0033] La synthèse des observations effectuées est la suivante :
- [0034] – Témoins : les fromages ont rapidement présenté des tranches plus sèches (dès 7 jours), d'apparence plus jaune et rance (dès 7 jours pour le Brie, environ 12 jours pour le Camembert), *Penicillium* a fini par se développer sur les tranches. En fin de vie, les fromages présentaient une odeur oxydée, rance, et étaient bien plus durs au toucher, certainement le résultat d'une perte consécutive d'humidité.
- Condition 1 : Les emballages ont rapidement présenté beaucoup d'humidité. Les tranches sont devenues d'apparence plus molle. En fin de durée de vie, les croûtes avaient perdu leur apparence duveteuse et bien blanche, et étaient devenues légèrement poisseuses (Bries) à très poisseuses (Camemberts). Les fromages étaient alors très mous, et présentaient une odeur d'étable.
- Condition 2 : Les emballages se sont nettement rétractés dès les premiers jours. Cela était dû à la dissolution d'une partie du CO₂ dans le fromage. Ils présentaient également de l'humidité. Progressivement, les surfaces sont devenues moins duveteuse (dès la fin de la première semaine pour Brie), moins blanches. En fin de durée de vie, les surfaces étaient devenues légèrement poisseuses (Bries) à très poisseuses (Camemberts). Les fromages étaient alors très mous, et présentaient une odeur désagréable non identifiée.
- Condition 3 : La solution proposée par la présente invention a conduit à une bonne préservation de l'aspect blanc et duveteux des fromages et ce jusqu'à la

fin de leur durée de vie. La fermeté était moyenne, et l'odeur était celle d'un Brie/Camembert frais.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de conservation de fromages dits à croute fleurie, selon lequel :
- le fromage est positionné dans un emballage au moins en partie perméable à l'oxygène et au CO₂, ou bien encore au moins en partie micro-perforé ;
 - on met en place dans l'emballage une atmosphère qui comporte de l'oxygène à une teneur supérieure à 2% , et préférentiellement comprise entre 2 et 10%, et du CO₂ à une teneur préférentiellement comprise dans la gamme 10-30 % ;
 - on ferme l'emballage et on le stocke au froid i.e à une température comprise entre 0 et 10°C, préférentiellement entre 0-4°C.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, se caractérisant en ce que on met en place ladite atmosphère :
- par l'injection d'un mélange N₂-CO₂-O₂ entrant dans lesdites spécifications ; ou bien
 - par l'injection d'un mélange N₂-CO₂ et la réalisation de réglages de la machine d'emballage sous atmosphère qui est utilisée, pour obtenir l'atmosphère finale requise, les réglages machine en question comprenant la vitesse de la ligne et/ou la pression du gaz.

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 861209
FR 1872166

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 277 445 A1 (B S A SA [FR]) 22 janvier 2003 (2003-01-22) * alinéas [0014] - [0016] * * alinéas [0027] - [0031], [0033], [0035] * * exemples 1, 2 *	1,2	A23C19/097
X	EP 1 184 298 A1 (BEL FROMAGERIES [FR]) 6 mars 2002 (2002-03-06) * alinéas [0020] - [0025] * * alinéa [0047] * * alinéas [0078] - [0086] *	1	
X	NL 1 015 350 C2 (DIVERSPACK B V [NL]) 3 décembre 2001 (2001-12-03) * page 1, ligne 35 - page 2, ligne 17 * * page 2, ligne 22 - page 3, ligne 16 * * page 3, lignes 24-31 *	1	
X	RODRIGUEZ-AGUILERA R ET AL: "Effect of modified atmosphere packaging on quality factors and shelf-life of surface mould ripened cheese: Part I constant temperature", LWT- FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, ACADEMIC PRESS, UNITED KINGDOM, vol. 44, no. 1, 1 janvier 2011 (2011-01-01), pages 330-336, XP027306274, ISSN: 0023-6438 [extrait le 2010-06-25] * 2.2. MAP conditions; page 331, colonne de droite, lignes 11-24 * * page 333; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A23C B65B B65D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 août 2019		Vermeulen, Stéphane	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1872166 FA 861209**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-08-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1277445	A1	22-01-2003	AT 297164 T	15-06-2005
			DE 60204514 T2	16-03-2006
			EP 1277445 A1	22-01-2003
			ES 2243669 T3	01-12-2005
			FR 2827585 A1	24-01-2003

EP 1184298	A1	06-03-2002	AT 270643 T	15-07-2004
			DE 60104174 T2	04-08-2005
			EP 1184298 A1	06-03-2002
			ES 2222321 T3	01-02-2005
			FR 2813279 A1	01-03-2002

NL 1015350	C2	03-12-2001	AUCUN	
