

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 07.04.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.10.04 Bulletin 04/41.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCES-DES GEORGES CLAUDE — FR.

72) Inventeur(s) : BRUGGEMAN BENY, OZTAS CEMAL, PATHIER DIDIER et TAYLOR ROBERT.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

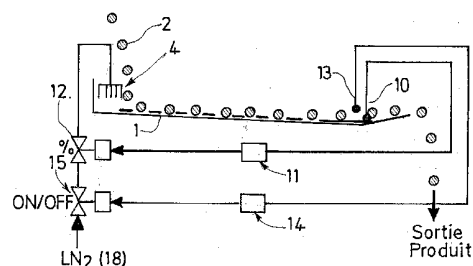
54) PROCÉDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT- CROUTAGE/REFROIDISSEMENT/SURGELATION-DE PRODUITS.

57) Un procédé de congélation totale ou partielle d'un produit (2), notamment d'un produit alimentaire, selon lequel on met en contact le produit, afin d'effectuer une congélation du produit au niveau d'au moins une de ses surfaces, dans un bac de traitement (1) avec une surface réfrigérante (1) qui résulte de l'utilisation d'un support vibrant et d'un film d'un liquide cryogénique disposé sur ledit support, caractérisé par la mise en oeuvre des mesures suivantes:

- on dispose d'une sonde de température (10) située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

- on dispose de moyens (4, 12) d'alimentation du bac en liquide cryogénique qui comportent une vanne proportionnelle (12);

- on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données (11) apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur le taux d'ouverture de ladite vanne proportionnelle.



La présente invention concerne le domaine des procédés et installations de traitement cryogénique de produits, notamment alimentaires, les traitements visés étant en particulier les traitements de croûtage (surgélation de tout ou partie de la surface du produit), refroidissement ou encore surgélation.

5 La congélation de produits alimentaires se fait habituellement dans des tunnels de congélation où le froid est obtenu par des moyens mécaniques.

Ces produits alimentaires que l'on cherche à congeler sont souvent collants et adhèrent aux tapis roulants du tunnel de congélation sur lesquels ils sont convoyés, posant ainsi un problème d'entretien et d'hygiène.

10 De plus, ces produits peuvent être peu compacts et se disloquent facilement, perdant de ce fait, lors de leur manutention, la forme qu'on veut leur conférer. C'est par exemple, le cas des boulettes de purée de légumes, extrêmement difficiles à manipuler.

15 La Demanderesse avait proposé dans le document EP-A-505 222 un nouveau concept de procédé de congélation de produits alimentaires, selon lequel on met en contact le produit avec une surface réfrigérante, qui résulte de l'utilisation d'un support vibrant et d'un gaz liquéfié, la surface réfrigérante étant constituée d'un film de gaz liquéfié disposé sur le support.

20 Selon ce procédé antérieur, les produits, même très collants, n'adhèrent aucunement au support, ceci malgré une épaisseur du film qui peut être très faible, on estime en fait que selon toute vraisemblance le produit ainsi traité flotte à la surface du film de gaz liquéfié par un phénomène de caléfaction, et se retourne régulièrement dans ce film, obviant ainsi tout risque d'adhésion sur le support.

25 Typiquement, ce système fonctionne ainsi : on injecte une quantité importante d'azote liquide dans le bac, qui est par exemple en configuration de pente légèrement montante. Le trop plein de liquide sort de l'appareil avec les produits. L'azote est alors séparé des produits par une grille. L'azote ainsi récupéré est recyclé : il est collecté dans une réserve puis pompé par une pompe
30 à piston et repart dans le bac de traitement.

Le niveau d'azote est maintenu sensiblement constant dans la réserve grâce à une vanne pilotée par une sonde qui en mesure le niveau d'azote liquide.

35 Ainsi l'azote circule en circuit semi fermé, il ne sort du circuit que par évaporation au contact des produits, cette sortie d'azote est compensée en permanence par l'alimentation de la réserve. Les produits ne font qu'un seul passage dans le bac.

Il faut souligner que ce système antérieur présente de nombreux avantages parmi lesquels :

- Le niveau d'azote liquide est stable ;
- Le traitement des produits est régulier ;
- L'intensité du traitement peut être ajustée en modifiant la pente du bac ;
- La durée du traitement peut être ajustée en modifiant l'amplitude des vibrations ;
- Le principe est simple, facile à mettre en œuvre et facile à régler ;
- La forte injection d'azote dans le bac (débit d'injection = débit de la pompe) permet d'obtenir un traitement très efficace des produits.

Néanmoins il est apparu depuis lors à la Demanderesse que ce système devait être amélioré, notamment sur les aspects suivants :

- on note certains inconvénients qui sont liés à la présence de la pompe qui représente l'élément sensible du système : pompe qui consomme une quantité non négligeable d'air comprimé, et qui quand le débit des produits à traiter est très important, limite la capacité de refroidissement globale du système par sa capacité de pompage.

- par ailleurs le système pose des problèmes pour les produits de petite taille et les poudres : en effet la taille du produit peut devenir inférieure à la taille des orifices de la grille, et circuler ainsi en circuit fermé avec l'azote, ce qui, on le conçoit, n'est pas satisfaisant du point de vue sanitaire.

On le constate donc, l'essentiel des inconvénients listés ci-dessus sont liés à la présence de la pompe.

Dans ce contexte, l'un des objectifs de la présente invention est de proposer des conditions opératoires qui permettent de supprimer cette pompe, de la remplacer par un dispositif permettant d'obtenir une température constante des produits après traitement et de maintenir un niveau constant d'azote dans le bac de traitement sans qu'un recyclage d'azote soit nécessaire.

Pour ce faire l'invention concerne un procédé de congélation totale ou partielle d'un produit, notamment d'un produit alimentaire, selon lequel on met en contact le produit, afin d'effectuer une congélation du produit au niveau d'au moins une de ses surfaces, dans un bac de traitement avec une surface réfrigérante qui résulte de l'utilisation d'un support vibrant et d'un film d'un liquide cryogénique disposé sur ledit support, caractérisé par la mise en oeuvre des mesures suivantes :

- on dispose d'une sonde de température située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac, apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

- on dispose de moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique qui comportent une vanne proportionnelle;

- on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur le taux d'ouverture de ladite vanne proportionnelle.

Le procédé selon l'invention pourra par ailleurs adopter l'une ou plusieurs
5 des caractéristiques suivantes :

- le support vibrant présente une pente légèrement descendante et se terminant par une légère remonté apte ainsi à contenir une certaine quantité de liquide cryogénique, et ladite sonde de température est située sensiblement à l'endroit d'accumulation du liquide cryogénique.

10 - le support vibrant présente une pente ascendante.

- on met en œuvre par ailleurs la régulation de température suivante :

i) on dispose, d'une sonde de température produits située dans le passage des produits en sortie de bac de traitement, apte à mesurer la température des produits après traitement ;

15 j) on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température produits et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur des moyens de variation de la pente d'inclinaison du support et/ou sur des moyens de variation de la fréquence de vibration du support.

20 - on met en œuvre par ailleurs la régulation de sécurité suivante :

a) on dispose d'une sonde de température de sécurité située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac, apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

25 b) lesdits moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique comportent une vanne tout-ou-rien (vanne de sécurité) ;

c) on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température de sécurité et à rétroagir le cas échéant si nécessaire pour ouvrir ou fermer ladite vanne tout ou rien (de sécurité).

30 - le liquide cryogénique est de l'azote liquide.

La présente invention concerne également une installation de congélation totale ou partielle d'un produit, notamment d'un produit alimentaire, comprenant un bac de traitement qui comprend un support vibrant apte à recevoir un film d'un liquide cryogénique, caractérisée en ce qu'elle comprend :

35 - une sonde de température située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

- des moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique qui comportent une vanne proportionnelle ;

- une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur le taux d'ouverture de ladite vanne proportionnelle.

L'installation selon l'invention pourra par ailleurs adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le support vibrant présente une pente légèrement descendante et se terminant par une légère remonté apte ainsi à contenir une certaine quantité de liquide cryogénique, et ladite sonde de température est située sensiblement à l'endroit d'accumulation du liquide cryogénique.

- le support vibrant présente une pente ascendante.

- l'installation comprend de plus :

i) une sonde de température produits située dans le passage des produits en sortie de bac de traitement, apte à mesurer la température des produits après traitement ;

j) une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température produits et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur des moyens de variation de la pente d'inclinaison du support et/ou sur des moyens de variation de la fréquence de vibration du support.

- lesdits moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique comportent une vanne tout-ou-rien de sécurité et l'installation comprend de plus :

a) une sonde de température de sécurité située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

b) une unité d'acquisition et de traitement de données apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température de sécurité et à rétroagir le cas échéant si nécessaire pour ouvrir ou fermer ladite vanne tout ou rien.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une installation de congélation à support vibrant selon l'art antérieur.

- la figure 2 est une vue schématique d'une installation de congélation à support vibrant selon la présente invention (situation de pente descendante).

- la figure 3 est une vue schématique d'une installation de congélation à support vibrant selon la présente invention (situation de pente ascendante).

5 - la figure 4 est une vue schématique d'un autre mode de réalisation d'une installation de congélation à support vibrant selon la présente invention (situation de pente descendante).

- la figure 5 est une vue schématique d'un autre mode de réalisation d'une installation de congélation à support vibrant selon la présente invention (situation de pente ascendante).

10 Sur la figure 1, on a représenté une vue schématique d'une installation de congélation à support vibrant selon l'art antérieur tel qu'illustré par le document EP-A-505222 évoqué plus haut.

On reconnaît sur cette vue schématique le bac 1 (dont les moyens de vibration n'ont pas été représentés ici pour des raisons de clarté), alimenté en produits 2 à congeler, et en azote liquide via les moyens d'arrivée 4.

15 Le bac est pour ce mode de réalisation en situation de pente ascendante.

Le trop plein de liquide cryogénique sort de l'appareil avec les produits. L'azote est alors séparé des produits par un système de grille 5.

20 Comme on peut le visualiser sur la figure, l'azote ainsi récupéré est recyclé (boucle 3) de la manière suivante : l'azote est collecté dans une réserve (4) puis pompé par une pompe à piston et repart ainsi dans le bac de traitement (canalisation de retour 6).

Le niveau d'azote est maintenu sensiblement constant dans la réserve grâce à une vanne 7 pilotée par une sonde 8 qui mesure le niveau d'azote liquide.

En résumé :

25 - l'azote circule en circuit semi fermé : il ne sort du circuit que par évaporation au contact des produits. Cette perte d'azote est compensée en permanence par l'alimentation de la réserve en liquide cryogénique frais (9).

- les produits ne font qu'un seul passage dans le bac.

30 La figure 2 illustre alors un mode de mise en œuvre de l'invention qui va être maintenant détaillé.

Ici le bac de traitement 1 est réglé selon une pente légèrement descendante et se termine par une légère remonté pour contenir une petite quantité de liquide cryogénique.

35 Une sonde de température 10 est située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits, sensiblement à l'endroit où l'azote liquide s'accumule et le niveau se stabilise.

Quand le niveau d'azote monte dans le bac, la température lue par cette sonde diminue, ce qui a pour effet de réduire (via le régulateur 11) l'ouverture

d'une vanne proportionnelle 12 (que l'on peut appeler une vanne « process ») et donc l'arrivée d'azote liquide frais (18). L'approvisionnement d'azote étant réduit, le niveau redescend et se stabilise.

De même, si une baisse du niveau d'azote liquide est observée, la température lue par la sonde 10 va s'élever, ce qui a pour effet d'augmenter le taux d'ouverture de la vanne 12. L'injection d'azote étant renforcée, le niveau d'azote va remonter et se stabiliser.

Ainsi, alors que selon les installations antérieures, le lit d'azote était contrôlé par trop plein mettant en œuvre une pompe de recirculation en circuit fermé, le lit d'azote est ici contrôlé de manière dynamique en adaptant en permanence la quantité d'azote injecté dans la machine quelque soit la consommation de l'appareil .

Ainsi, si le bac de traitement est alimenté avec un fort débit de produits à traiter, une quantité importante d'azote va se vaporiser et la vanne 12 va alors s'ouvrir suffisamment pour compenser cette demande tout en conservant une température constante des produits en sortie de machine. A contrario si la machine n'est plus alimentée en produits, la vanne 12 va voir son ouverture réduite pour ne laisser passer que la quantité suffisante pour maintenir le niveau dans le bac (maintient en froid de la machine).

On peut noter également sur la figure 2 la présence d'un second contrôle d'injection, dont le but n'est pas d'ajuster la quantité d'azote liquide injectée mais de couper l'alimentation en cas de dérive du système (sonde 13, régulateur 14, vanne tout-ou-rien 15). Ainsi, si la régulation de l'injection précédemment décrite dérive pour une raison inconnue, l'azote liquide va s'accumuler au point bas de l'appareil, à l'endroit du changement de pente du bac. La sonde 13 détectera alors par une baisse de température toute montée anormale du niveau d'azote. Quand ce niveau atteindra un maximum autorisé (consigne), elle coupera l'alimentation en azote du système via la vanne de sécurité 15 avant que le liquide n'ait pu atteindre le bord du bac. Tout risque de débordement sera alors écarté.

La vanne 15 fonctionne alors selon la logique suivante :

- Niveau inférieur au niveau maximum toléré → vanne ouverte ;
- Niveau supérieur ou égal au niveau maximum toléré → vanne fermée.

La figure 2 vient d'illustrer une configuration de pente descendante. Il se crée typiquement à l'endroit du changement de pente une petite « flaque » d'une profondeur voisine de 0.5 cm (ceci n'est donné qu'à titre purement illustratif des ordres de grandeur) tandis qu'en amont de la pente, en regard de la sortie des moyens 4, la profondeur est quasi nulle (ruissellement d'azote).

La figure 3 illustre pour sa part, avec les mêmes éléments constitutifs, et donc les mêmes références numériques, un bac en position de pente ascendante.

En effet si l'installation de la figure 2 convient tout particulièrement pour des produits de petite taille (tels poudres de pomme de terre, fromage râpé...), pour certains produits de plus grande taille (tels des cubes de volaille), le niveau d'azote du bac de traitement peut se révéler insuffisant en pente descendante.

Le fait d'orienter le bac selon une pente légèrement ascendante permet de créer un lit d'azote dans le fond du bac du côté de l'entrée des produits (typiquement en amont de la pente une profondeur voisine de 2cm, tandis que la profondeur en bout de la pente ascendante est voisine de 0).

Par l'effet de « bain » ainsi créé, le traitement est plus intensif.

Dans un cas comme dans l'autre des figures 2 et 3 les pertes de liquide cryogénique sont très faibles.

En résumé les modes de réalisation de l'invention illustrés aux figures 2 et 3 permettent de supprimer la pompe de l'art antérieur tout en maintenant constante la quantité de frigories (calories négatives) reçue par le produit.

Les modes de réalisation explicités ici seront appelés dans ce qui suit « régulation de niveau ».

Les figures 4 et 5 illustrent un mode de réalisation avantageux de l'invention (respectivement en situations de pentes descendante et ascendante) où l'on utilise de plus une sonde de mesure de la température de sortie des produits.

Il apparaît en effet que pour certains sites utilisateurs où la température initiale des produits entrants peut sensiblement varier d'un moment à l'autre de la journée, la régulation de niveau précédemment illustrée en figures 2 et 3 peut se révéler insuffisamment performante. Conformément à la présente invention, il est alors tout particulièrement avantageux d'appliquer de plus une régulation sur la température de sortie des produits tel que décrit ci-dessous. Comme on va le voir cette régulation va permettre de plus d'adapter la chute de température appliquée aux produits.

On reconnaît sur la figure 4 le bac 1, alimenté en produits 2 à congeler, et en azote liquide via les moyens d'arrivée 4. Ici le bac de traitement 1 est réglé selon une pente légèrement descendante et se termine par une légère remonté pour contenir une petite quantité de liquide cryogénique.

Conformément à l'invention, une sonde de température 10 est située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits, sensiblement à l'endroit où l'azote liquide s'accumule et le niveau se stabilise, et permet comme

déjà décrit de réguler la quantité de liquide cryogénique frais réinjecté dans le système via la vanne 12 et le régulateur 11.

Mais ce mode de réalisation effectuée par ailleurs via la sonde 20 un contrôle de la température finale des produits, après traitement, et retroagit le cas échéant, selon le résultat de ce contrôle sur la pente du bac 1 et/ou sur la fréquence de vibration (via l'unité 21 et les moyens 22 de variation de la pente du bac et/ou de la fréquence de vibration).

Ainsi le système adapte son fonctionnement de manière à obtenir une température constante des produits, quelles que soient les conditions initiales de débit d'entrée et température initiale.

On appellera dans ce qui suit ce mode de réalisation « régulation de température ».

A titre illustratif :

- dans le cas d'une réaction sur la fréquence de vibration : si pour une raison inconnue ou diverse les produits rentrent dans le système trop chauds, la régulation de niveau précédemment décrite, qui applique une chute de température constante peut se révéler insuffisante et donner lieu à des produits qui ressortent trop chauds également.

Le système va alors retroagir sur la fréquence de vibration pour modifier le temps de passage des produits dans le bac, en l'occurrence dans l'exemple cité ici en diminuant la fréquence de vibration, ce qui permettra de secouer les produits moins vite le long de leur trajet et donc de les laisser plus longtemps dans l'azote liquide (et retrouver ainsi par itérations successives la température plus basse souhaitée).

- dans le cas d'une réaction sur la pente du bac : on va jouer ici sur la profondeur d'azote liquide vue par le produit.

Toujours dans l'exemple où les produits rentreraient dans le système trop chauds, le système va ici diminuer la pente descendante voir même dans certains cas créer une pente montante pour dans un premier temps ralentir la vitesse de défilement des produits dans le bac et dans un deuxième temps créer un lit de liquide cryogénique et augmenter sa profondeur suivant les besoins.

Le temps de traitement sera plus long, le contact du produit avec le liquide va alors être plus complet plus intense ce qui va permettre par itérations successives de baisser la température finale des produits au niveau souhaité.

Il est à noter que si le contrôle de sécurité précédemment décrit dans le cadre des figures 2 et 3 (13/14/15) n'a pas été décrit ici dans le cadre des figures 4 et 5 il peut être sans inconvénient et même très avantageusement présent aussi, en complément des régulations « de niveau » et de « température ».

Les avantages de l'invention (« régulation de niveau » éventuellement complétée de la « régulation de température ») peuvent être alors décrits ainsi :

- suppression de la pompe et des contaminations croisées dues à la recirculation de l'azote ;

5 - la température des produits après traitement est stable quelle que soit le débit de produits entrants et leur température avant traitement ;

- la durée du traitement peut être ajustée en modifiant la pente de l'appareil.

10 - le traitement des poudres est possible (il a été réalisé avec succès sur des poudres de pomme de terre ou encore de chocolat) ;

- le nettoyage de l'appareillage est très simple car il met en jeu très peu de mécanismes ;

- la fiabilité du système est très nettement améliorée. Les risques de panne liés à la pompe sont notamment supprimés ;

15 - Il n'y a pas de circuit de recirculation, les pertes d'azote sont donc réduites au minimum.

Pour des produits de taille moyenne, on utilisera avantageusement le mode de réalisation de la figure 5, qui est en tout point identique à celui de la figure 4 à l'exception du fait que le bac se trouve en situation de pente ascendante.

Si l'invention a tout particulièrement été illustrée dans ce qui précède par l'azote liquide, d'autres liquides cryogéniques sont envisageables sans sortir en aucune manière du cadre de l'invention.

25 De même, outre les produits alimentaires tout particulièrement visés par l'invention, on peut également traiter des produits industriels tels des matières grasses ou des cires dont les points de fusion sont proches de la température ambiante.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de congélation totale ou partielle d'un produit (2), notamment d'un produit alimentaire, selon lequel on met en contact le produit, afin
5 d'effectuer une congélation du produit au niveau d'au moins une de ses surfaces, dans un bac de traitement (1) avec une surface réfrigérante (1) qui résulte de l'utilisation d'un support vibrant et d'un film d'un liquide cryogénique disposé sur ledit support, caractérisé par la mise en oeuvre des mesures suivantes :

- on dispose d'une sonde de température (10) située dans le bac de
10 traitement, un peu avant la sortie des produits du bac, apte à mesurer la température en son lieu de localisation,

- on dispose de moyens (4, 12) d'alimentation du bac en liquide cryogénique qui comportent une vanne proportionnelle (12) ;

- on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données (11)
15 apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur le taux d'ouverture de ladite vanne proportionnelle.

2. Procédé de congélation selon la revendication 1 caractérisé en ce
20 que le support vibrant présente une pente légèrement descendante et se terminant par une légère remonté, apte ainsi à contenir une certaine quantité de liquide cryogénique, et en ce que ladite sonde de température est située sensiblement à l'endroit d'accumulation du liquide cryogénique.

3. Procédé de congélation selon la revendication 1 caractérisé en ce
25 que le support vibrant présente une pente ascendante.

4. Procédé de congélation selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que :

- on dispose, de plus, d'une sonde de température produits (20) située
30 dans le passage des produits en sortie de bac de traitement, apte à mesurer la température des produits après traitement ;

- on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données (21)
35 apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température produits et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur des moyens de variation de la pente d'inclinaison du support et/ou sur des moyens de variation de la fréquence de vibration du support.

5. Procédé de congélation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- 5 - on dispose d'une sonde de température de sécurité (13) située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,
- lesdits moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique comportent une vanne tout-ou-rien (15) ;
- 10 - on dispose d'une unité d'acquisition et de traitement de données (14) apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température de sécurité et à rétroagir le cas échéant si nécessaire pour ouvrir ou fermer ladite vanne tout ou rien.

6. Procédé de congélation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le liquide cryogénique est de l'azote liquide.

15

7. Installation de congélation totale ou partielle d'un produit notamment d'un produit alimentaire, comprenant un bac de traitement (1) qui comprend un support vibrant apte à recevoir un film d'un liquide cryogénique, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 20 - une sonde de température (10) située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,
- des moyens (4, 12) d'alimentation du bac en liquide cryogénique qui comportent une vanne proportionnelle (12) ;
- 25 - une unité d'acquisition et de traitement de données (11) apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur le taux d'ouverture de ladite vanne proportionnelle.

8. Installation de congélation selon la revendication 7 caractérisée en ce que le support vibrant présente une pente légèrement descendante et se terminant par une légère remonté apte ainsi à contenir une certaine quantité de liquide cryogénique, et en ce que ladite sonde de température est située sensiblement à l'endroit d'accumulation du liquide cryogénique.

35 9. Installation de congélation selon la revendication 7 caractérisée en ce que le support vibrant présente une pente ascendante.

10. Installation de congélation selon l'une des revendications 7 à 9 caractérisée en ce qu'elle comprend de plus :

- 5 - une sonde de température produits (20) située dans le passage des produits en sortie de bac de traitement, apte à mesurer la température des produits après traitement ;
 - une unité d'acquisition et de traitement de données (21) apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température produits et à rétroagir le cas échéant si nécessaire sur des moyens de variation de la pente d'inclinaison du support et/ou sur des moyens de variation de la fréquence de vibration du support.
- 10

11. Installation de congélation selon l'une des revendications 7 à 10 caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation du bac en liquide cryogénique comportent une vanne tout-ou-rien (15) et en ce qu'elle comprend de plus :

- 15 - une sonde de température de sécurité (13) située dans le bac de traitement, un peu avant la sortie des produits du bac apte à mesurer la température en son lieu de localisation,
 - une unité d'acquisition et de traitement de données (14) apte à recevoir l'information de température fournie par la dite sonde de température de sécurité et à rétroagir le cas échéant si nécessaire pour ouvrir ou fermer ladite vanne tout ou rien.
- 20

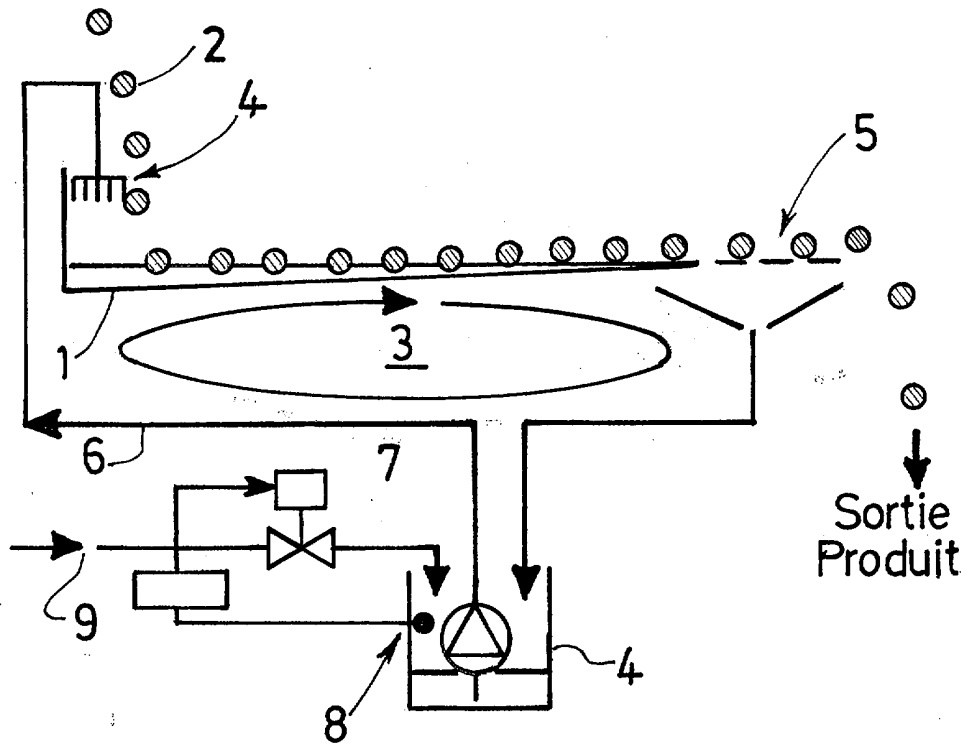


FIG.1

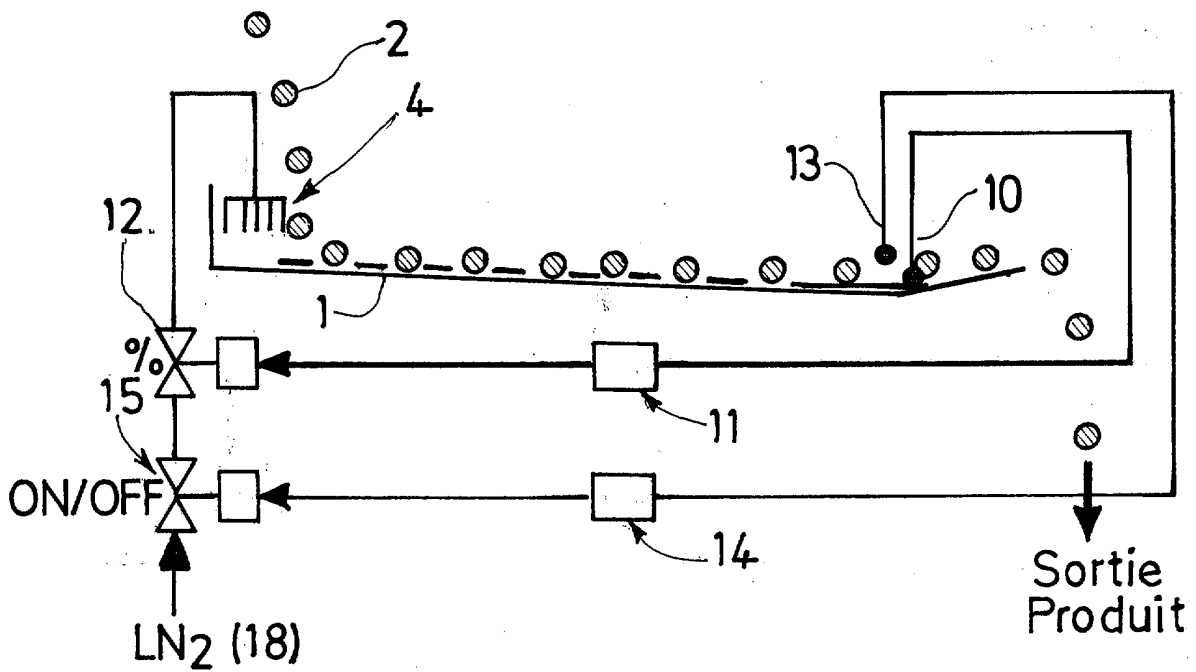


FIG.2

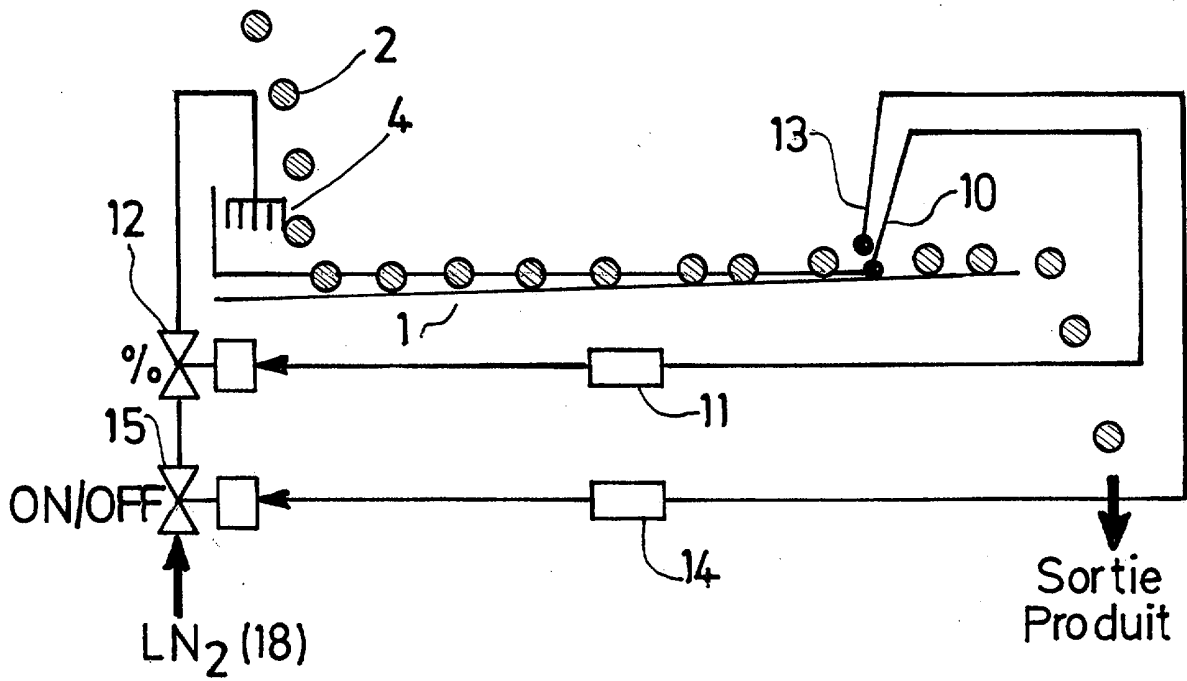


FIG.3

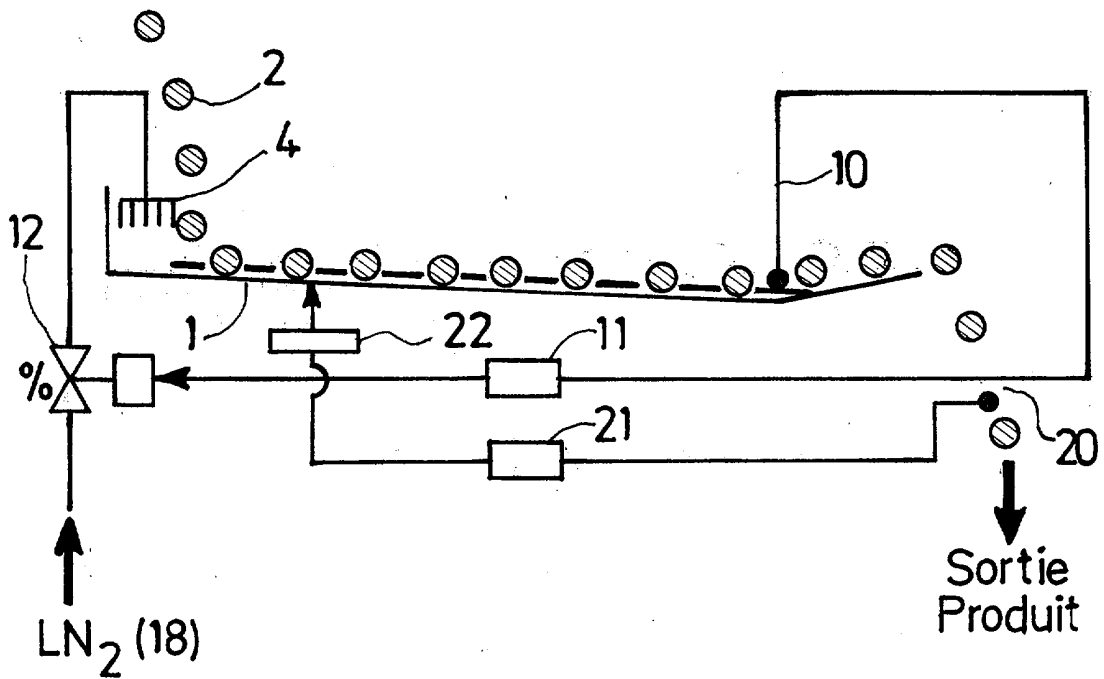
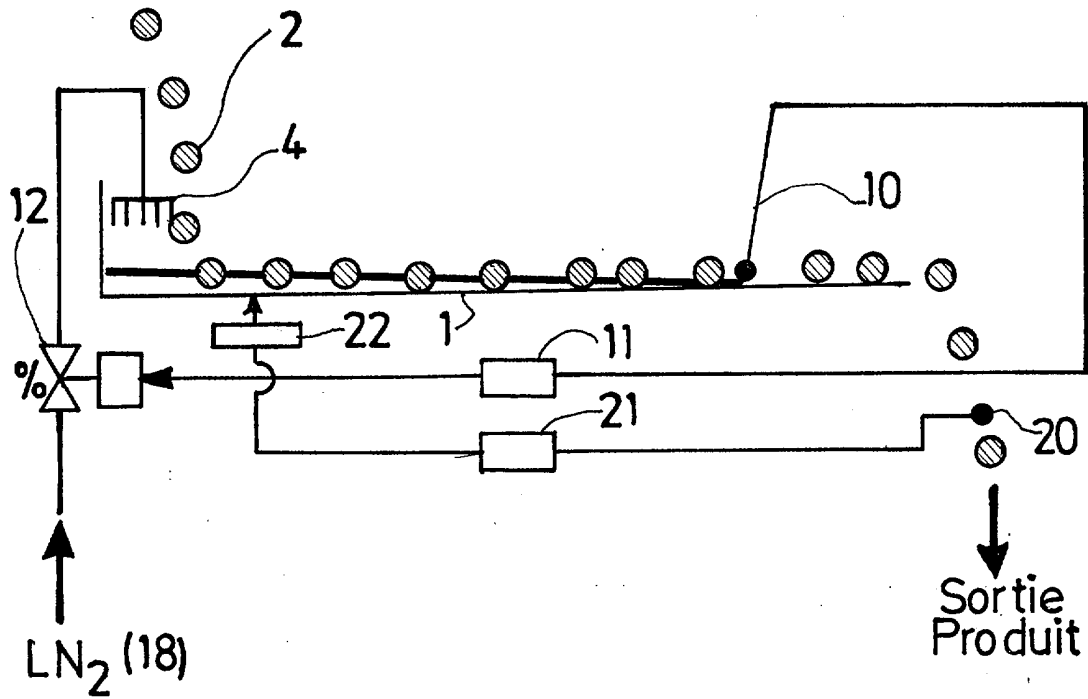


FIG.4

FIG.5

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		
Y	US 3 889 488 A (MAEDA HIROYUKI ET AL) 17 juin 1975 (1975-06-17) * abrégé * * colonne 4, ligne 37 - colonne 5, ligne 13; figures 1,2 *	1,6,7	F25D3/11
Y	EP 0 987 506 A (AIR LIQUIDE) 22 mars 2000 (2000-03-22) * alinéas [0017] - [0022]; figure 1 *	1,6,7	
A	WO 96/00371 A (AIR LIQUIDE ; WERNER NIELSEN MOGENS (DK)) 4 janvier 1996 (1996-01-04) * abrégé * * figures 1-4 *	2-5,8-11	
A,D	EP 0 505 222 A (AIR LIQUIDE) 23 septembre 1992 (1992-09-23) * abrégé; figure 1 *	1	
A	US 5 467 612 A (VENETUCCI JIM M) 21 novembre 1995 (1995-11-21) * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	EP 0 667 501 A (AIR PROD & CHEM) 16 août 1995 (1995-08-16) * colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 4 *	4,10	F25D
A	GB 2 070 623 A (SUNDBERG K W) 9 septembre 1981 (1981-09-09)		
A	EP 0 667 503 A (AIR PROD & CHEM) 16 août 1995 (1995-08-16)		
A	US 5 813 237 A (POOLEY MICHAEL BRUCE ET AL) 29 septembre 1998 (1998-09-29)		
	-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 décembre 2003		De Graaf, J.D.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		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.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0304286 FA 634798**

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 15-12-2003
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
US 3889488	A	17-06-1975	JP	49088143 A	23-08-1974
			JP	52029458 B	02-08-1977
			BE	809132 A1	16-04-1974
			DE	2364749 A1	18-07-1974
			FR	2212521 A1	26-07-1974

EP 0987506	A	22-03-2000	FR	2783311 A1	17-03-2000
			AT	244385 T	15-07-2003
			DE	69909201 D1	07-08-2003
			DK	987506 T3	06-10-2003
			EP	0987506 A1	22-03-2000
			JP	2000088419 A	31-03-2000
			US	6167708 B1	02-01-2001

WO 9600371	A	04-01-1996	DK	75794 A	25-12-1995
			WO	9600371 A1	04-01-1996

EP 0505222	A	23-09-1992	FR	2674320 A1	25-09-1992
			AT	191273 T	15-04-2000
			AU	658178 B2	06-04-1995
			AU	1544192 A	21-10-1992
			BR	9204805 A	13-07-1993
			CA	2083285 A1	22-09-1992
			DE	69230843 D1	04-05-2000
			DE	69230843 T2	26-10-2000
			DK	505222 T3	26-06-2000
			EP	0505222 A1	23-09-1992
			ES	2144410 T3	16-06-2000
			WO	9216803 A1	01-10-1992
			GR	3033385 T3	29-09-2000
			JP	3050915 B2	12-06-2000
			JP	5506301 T	16-09-1993
			NZ	241978 A	27-09-1994
PL	168750 B1	30-04-1996			
PT	505222 T	31-07-2000			
US	5299426 A	05-04-1994			
ZA	9201986 A	25-11-1992			

US 5467612	A	21-11-1995	CA	2144930 A1	30-10-1995

EP 0667501	A	16-08-1995	CA	2142552 A1	16-08-1995
			DE	69510106 D1	15-07-1999
			DE	69510106 T2	14-10-1999
			EP	0667501 A1	16-08-1995
			JP	7280404 A	27-10-1995
ZA	9501230 A	19-10-1995			

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0304286 FA 634798**

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 15-12-2003

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
GB 2070623	A	09-09-1981	AU	6664481 A	13-08-1981
			DE	3103311 A1	24-12-1981
			DK	45681 A	06-08-1981
			FI	810286 A ,B,	06-08-1981
			FR	2474893 A1	07-08-1981
			IT	1143357 B	22-10-1986
			JP	56121733 A	24-09-1981
			NL	8100554 A	01-09-1981
			NO	810383 A ,B,	06-08-1981
			SE	452281 B	23-11-1987
			SE	8100221 A	06-08-1981
EP 0667503	A	16-08-1995	CA	2142585 A1	16-08-1995
			DE	69510107 D1	15-07-1999
			DE	69510107 T2	14-10-1999
			EP	0667503 A1	16-08-1995
			JP	7286767 A	31-10-1995
			ZA	9501229 A	18-10-1995
US 5813237	A	29-09-1998	CA	2236702 A1	27-12-1998
			EP	0887604 A2	30-12-1998
			JP	11094421 A	09-04-1999
			NZ	330398 A	28-01-2000
			ZA	9804434 A	02-12-1998
EP 0849554	A	24-06-1998	FR	2756085 A1	22-05-1998
			AU	730994 B2	22-03-2001
			AU	3835497 A	28-05-1998
			CA	2221858 A1	21-05-1998
			DE	69723660 D1	28-08-2003
			DK	849554 T3	03-11-2003
			EP	0849554 A1	24-06-1998
			JP	10232075 A	02-09-1998
			US	5946922 A	07-09-1999

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82