



(11) **EP 4 086 542 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.11.2022 Bulletin 2022/45

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F25D 3/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22171508.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F25D 3/102; F25D 2400/20; F25D 2400/30

(22) Date de dépôt: **04.05.2022**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **06.05.2021 FR 2104794**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE**
75007 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **GENSSE, Hélène**
92227 Bagneux (FR)
• **COUSIN, Franck**
59120 Loos (FR)
• **PATHIER, Didier**
78350 Jouy-En-Josas (FR)

(74) Mandataire: **Air Liquide**
L'Air Liquide S.A.
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **CELLULE CRYOGÉNIQUE POUR REFROIDIR OU SURGELER RAPIDEMENT TOUT EN CONSERVANT LE CARACTÈRE INDIVIDUEL DES ÉLÉMENTS À TRAITER**

(57) Un procédé et une installation de refroidissement ou surgélation de produits, notamment de produits alimentaires, en traitement individuel de type « IQF » ou non, installation qui met en œuvre une cellule cryogénique, qui est munie de moyens lui permettant d'accueillir un ou plusieurs chariots pouvant recevoir des produits à traiter, se caractérisant en ce que la cellule est munie de moyens permettant de mettre en vibration le chariot une fois chargé, et/ou l'un ou certains chariots de l'équipement sont (est) muni(s) d'un ou de plusieurs tambours, apte(s) à accueillir les produits à traiter, et la cellule comprend des moyens pour faire tourner le ou les tambours une fois qu'un cycle de refroidissement/surgélation est lancé, la vitesse des moto-réducteurs pouvant être réglée à l'aide d'un variateur.

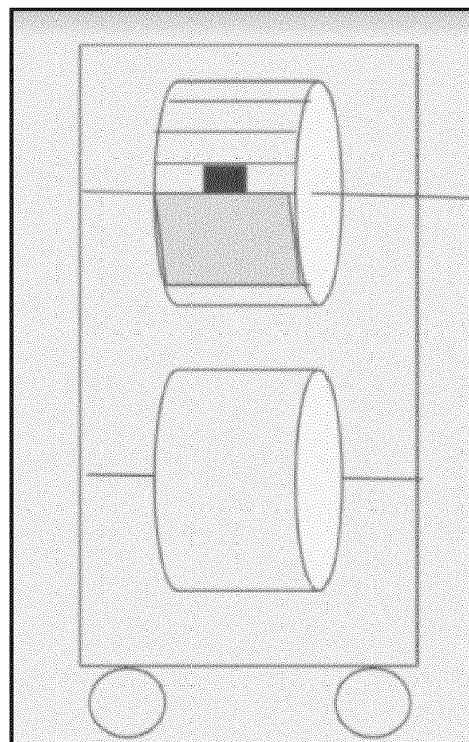


Figure 1

EP 4 086 542 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des procédés et équipements de surgélation cryogénique dits « IQF » (ce domaine technique parle de surgélation dite IQF pour « Individually Quick Freezing »), pour la surgélation de produits individuels tels les fruits, les produits de la mer, les produits carnés et les légumes.

[0002] De nombreuses solutions de surgélation IQF cryogéniques se sont développées ces dernières années pour un fonctionnement en continu.

[0003] Mais que ce soit en fonctionnement « lot » (on dit aussi « batch ») ou en continu, il est très difficile de trouver sur le marché un équipement pouvant être utilisé à la fois pour réaliser de la surgélation IQF et pour faire de la surgélation standard. Il faut en pratique choisir entre l'un ou l'autre des deux modes et donc multiplier au besoin les équipements si les productions du site utilisateur sont variées.

[0004] La surgélation IQF est notamment réalisée dans des bains d'azote liquide ou encore dans des appareils rotatifs du type tambour ou baratte.

[0005] Ces équipements sont donc caractérisés soit par une consommation de gaz élevée soit par un fort encombrement dans l'espace.

[0006] On ne dispose en effet pas actuellement sur le marché d'équipements de surgélation IQF compacts qui puissent traiter des produits en continu avec une surface au sol qui soit inférieure à 2 m².

[0007] On peut rappeler que l'on trouve dans l'art antérieur les propositions décrites dans les documents suivants :

- le document US-5 902 618 cherche à refroidir des produits dans des sacs (et non pas des produits en vrac comme présentement recherché), leurs produits ont subi au préalable une cuisson (à typiquement 100°C dit le texte), ils sont ensuite enfermés dans des sacs étanches, et les auteurs cherchent alors à faciliter le transfert de frigories vers l'intérieur du sac pour éviter le plus vite possible un développement bactérien.

[0008] Et en effet le document met en œuvre non pas un tambour mais deux, concentriques, les sacs sont positionnés dans l'espace annulaire, et l'objectif est ici de bloquer les sacs dans leur position de départ. Les auteurs cherchent donc à agiter le liquide dans les sacs en laissant les sacs dans leur position de départ, sans changer la position des sacs dans le tambour.

- le document US-2004/103672 décrit lui une situation où une pièce de viande (barreau) est mise en rotation dans un tambour ajouré (refroidissement par impaction au travers des orifices), et le texte prévoit des moyens pour mettre en vibration si nécessaire le tambour, en indiquant que les vibrations sont utilisées pour faire tomber la neige/givre qui s'accumule

dans les orifices du tambour et ainsi libérer le passage de l'air froid, contrairement à la présente invention où, comme on va le voir, les vibrations sont utilisées pour mettre en mouvement les particules de produit afin d'éviter qu'elles ne restent trop longtemps en contact les unes avec les autres.

[0009] Par ailleurs, il est important de noter que le document US-2004/103672 décrit un procédé de surgélation en surface de la pièce de viande (« crust freezing »), i.e du croutage, ceci en vue de faciliter le tranchage des barreaux de viande.

[0010] Un des objectifs de la présente invention est alors de proposer une nouvelle solution technique à la problématique développée ci-dessus.

[0011] Comme on le verra plus en détails dans ce qui suit, la présente invention propose un traitement cryogénique fonctionnant en mode « lot » (« batch »), qui met en œuvre un mouvement pendant la phase de refroidissement / surgélation afin de conserver le caractère individuel des produits à traiter (et donc éviter de les agglomérer), la mise en mouvement pouvant être réalisée par vibration ou encore par rotation. Dans les deux cas, le système est modulable, il permet de réaliser à la fois des traitements sur produits classiques et des traitements dits « IQF » (produits individuels).

[0012] Comme on le verra plus en détails dans ce qui suit, la présente invention met en œuvre les moyens suivants :

- une cellule cryogénique : ce domaine technique parle de « cellule de surgélation », de « cellule de refroidissement » ou encore d'« armoire froide », faisant ainsi référence aux équipements de type armoire, i.e de forme parallélépipédique, munis d'une porte, de moyens d'amenée d'un cryogène, et de moyens d'évacuation de la phase gazeuse générée ;
- dans de telles cellules on rentre classiquement des chariots munis de grilles, plaques ou bacs, ou encore clayettes, sur lesquels/dans lesquels, les produits à refroidir/surgeler peuvent être déposés ;
- et la présente invention propose donc de modifier une telle cellule de l'art antérieur pour que les produits puissent, selon leur type, subir une surgélation classique ou bien une surgélation « IQF », et ainsi lorsque l'on veut effectuer une telle surgélation de type IQF, vibrer ou être mis en rotation ;
- et pour cela la cellule est apte à accueillir un chariot, qu'un opérateur vient charger à l'intérieur de la cellule, et où :

- i) le chariot est muni des dites plaques ou clayettes pouvant recevoir des produits à traiter et la cellule est munie de moyens permettant de mettre en vibration le chariot une fois chargé, et/ou
- ii) le chariot est muni d'un ou de plusieurs tambours, apte(s) à accueillir les produits à traiter,

les tambours peuvent être désolidarisés du chariot si nécessaire, notamment aux fins de faire un nettoyage, les tambours sont préférentiellement en inox, et en une structure ajourée pour permettre de laisser passer les gaz froids.

[0013] Comme il apparait clairement à l'homme du métier, le chariot est rendu solidaire de la cellule par tout moyen adéquate (guide au sol, système de clipsage...), et la cellule comprend des moyens (par exemple 2 arbres de motoréducteur en attente d'entrer en contact avec le tambour chargé) pour faire tourner le ou les tambours une fois qu'un cycle de surgélation est lancé.

[0014] On peut donc assimiler le tambour en question selon une des mises en œuvre de l'invention à une sorte de tambour de machine à laver le linge, en quelque sorte.

[0015] On comprend donc à la lumière de la description ci-dessus que le présent équipement permet à un site producteur de traiter des produits « classique » ou de traiter des produits individuels (« IQF »).

[0016] A titre d'exemple, un industriel spécialiste des produits de la mer, qui veut surgeler des poissons, mettra en œuvre dans la cellule un chariot classique à clayettes, tandis que quand il voudra surgeler des moules (sans coquilles) il mettra en œuvre un (ou plusieurs) chariot(s) à tambour dans sa cellule ou bien mettra en vibration le chariot après avoir chargé les moules dans une clayette.

[0017] De même, un agriculteur qui voudra surgeler de la viande mettra en œuvre dans la cellule un chariot classique à clayettes, tandis que quand il voudra surgeler ses légumes coupés, il mettra en œuvre un (ou plusieurs) chariot(s) à tambour dans sa cellule, ou bien mettra en vibration le chariot après avoir chargé les légumes coupés dans une clayette.

[0018] Le fonctionnement est extrêmement facile pour lui : dans le cas du chariot tambour, le site producteur ouvre la porte, fait entrer le chariot dans la cellule, il y a par exemple des guides au sol pour bien axer le chariot pour que celui-ci aille se clipser dans le fond de la cellule, là où l'attendent deux arbres de motoréducteur.

[0019] Une fois le ou les tambours clipsé(s), il referme la porte, et lance son cycle de surgélation, les arbres vont alors se mettre à tourner (très lentement) ce qui va permettre la rotation des tambours. Les produits vont donc être refroidis tout en étant en mouvement et vont ainsi pouvoir se surgeler en restant individuels.

[0020] Comme on l'aura compris à la lecture de ce qui précède une fois terminée l'étape de surgélation, le chariot et son/ses tambours peuvent être facilement désolidarisés de l'armoire de surgélation pour être vidangés des produits surgelés qu'ils contiennent. Au besoin, un dispositif permet cette opération (porte, basculement du/des tambours, rotation en sens opposés etc.....).

[0021] Lorsque le chariot est sorti de l'armoire de surgélation, un autre chariot comportant ou ne comportant pas ces systèmes vibrant ou à tambour(s) peuvent être mis en place pour procéder à un nouveau cycle de surgélation au besoin totalement différent du précédent.

[0022] La Figure 1 annexée donne une représentation schématique partielle d'une cellule conforme à l'invention, dans un mode de réalisation comportant deux tambours, et un exemple d'un tel tambour est illustré en Figure 2.

[0023] La Figure 3 annexée donne une représentation schématique partielle d'une cellule conforme à l'invention, dans un mode de réalisation comportant un système de mise en vibration du chariot qui a été chargé dans la cellule (système de vibration en partie basse).

[0024] Comme on l'a donc compris à la lecture de ce qui précède, la présente invention s'attache, dans une même installation, à pouvoir traiter selon ce que produit le site utilisateur selon la période considérée, des produits « normaux » quand la production l'exige, et des produits IQF (i.e individuels, type fruits, légumes, boulettes...) quand la production l'exige.

Revendications

1. Procédé de refroidissement ou surgélation de produits, notamment de produits alimentaires, en traitement classique non IQF ou bien en traitement individuel de type IQF de produits individuels tels les fruits, les produits de la mer, les produits carnés et les légumes, procédé mis en œuvre dans une installation qui comprend les moyens suivants :

- une cellule cryogénique, se présentant comme une armoire, de forme parallélépipédique, munie d'une porte, de moyens d'amenée d'un cryogène, et de moyens d'évacuation de la phase gazeuse générée ;

- la cellule est munie de moyens lui permettant d'accueillir un ou plusieurs chariots pouvant recevoir des produits à traiter, le ou les chariots étant aptes à accueillir un système de grilles, plaques ou bacs, ou encore clayettes, sur lesquels/dans lesquels, les produits à traiter peuvent être déposés, le ou les chariots pouvant être rendus solidaires de la cellule par tout moyen adéquate tel que guide au sol, système de clipsage etc... ;

se caractérisant en ce que

- i) la cellule est munie de moyens (V) permettant de mettre en vibration le chariot une fois chargé, par exemple sous la forme de moteurs à balourds, ultrasons etc...

et/ou

- ii) l'un ou certains chariots sont (est) muni(s) d'un ou de plusieurs tambours, apte(s) à accueillir les produits à traiter, tambours aptes à être rendus solidaires et désolidarisés du chariot si nécessaire, notamment aux fins de faire un nettoyage, et la cellule comprend des moyens

pour faire tourner le ou les tambours une fois qu'un cycle de refroidissement/surgélation est lancé, par exemple sous la forme de deux arbres de moto-réducteur en attente d'entrer en contact avec le tambour chargé de produits, la vitesse des moto-réducteurs pouvant être régulée à l'aide d'un variateur ;

5

et en ce que l'on procède à la mise en œuvre des mesures suivantes :

10

- pour traiter des produits classiques non IQF, on procède au chargement des produits à traiter dans un chariot, dans le système de grilles ou plaques ou bacs ou autres clayettes dont est muni le chariot, on charge ce chariot dans la cellule et l'on procède à un cycle de refroidissement ou surgélation requis pour traiter ces produits ;
- pour traiter des produits de type IQF, on procède au chargement des produits à traiter dans un chariot, dans le système de grilles ou plaques ou bacs ou autres clayettes dont est muni le chariot, ou bien dans le ou un tambour dont est muni le chariot, et l'on procède à un cycle de refroidissement ou surgélation en mettant en vibration le chariot ou en mettant en rotation le tambour quand les produits ont été chargés dans un tambour.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

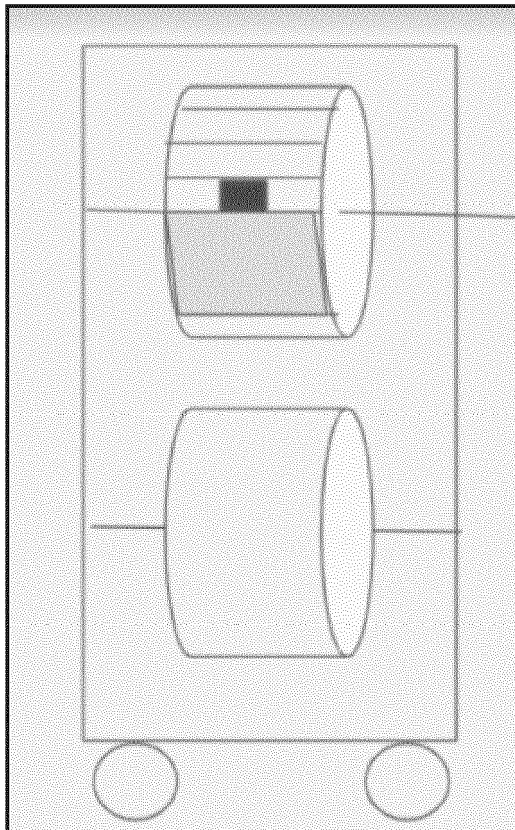


Figure 1



Figure 2

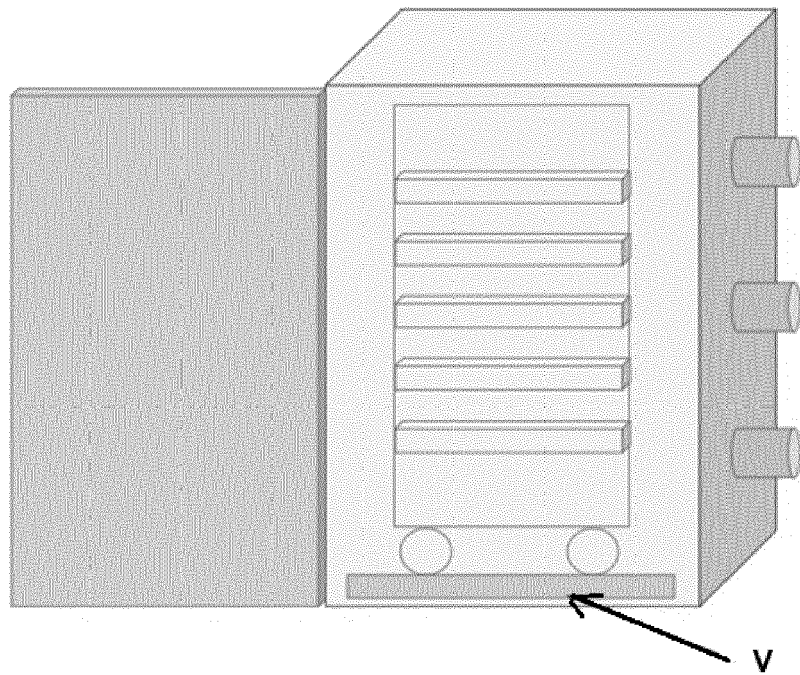


Figure 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 17 1508

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	US 4 344 291 A (TYREE JR LEWIS ET AL) 17 août 1982 (1982-08-17) * colonne 6, lignes 17-20, 40-49; figures 2, 10 *	1	INV. F25D3/10
A	US 2008/178613 A1 (SMITH LLOYD H [US]) 31 juillet 2008 (2008-07-31) * figure 11 *	1	
Y	GB 2 186 357 A (FOSTER REFRIGERATOR) 12 août 1987 (1987-08-12) * colonne 3, lignes 42-48 *	1	
A	US 5 902 618 A (HAASIS JR HANS [US]) 11 mai 1999 (1999-05-11) * page 1, lignes 72-80 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F25D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		15 septembre 2022	Canköy, Necdet
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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 EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 17 1508

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-09-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4344291 A	17-08-1982	US 4344291 A	17-08-1982
		US 4356707 A	02-11-1982

US 2008178613 A1	31-07-2008	AUCUN	

GB 2186357 A	12-08-1987	AUCUN	

US 5902618 A	11-05-1999	AU 3811997 A	22-09-1998
		US 5902618 A	11-05-1999
		WO 9839607 A1	11-09-1998

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5902618 A [0007]
- US 2004103672 A [0008] [0009]