

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.04.01.

30 Priorité : 25.04.00 FR 00005227.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.10.01 Bulletin 01/43.

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) : TONDEUX PAUL — FR.

72 Inventeur(s) : TONDEUX PAUL.

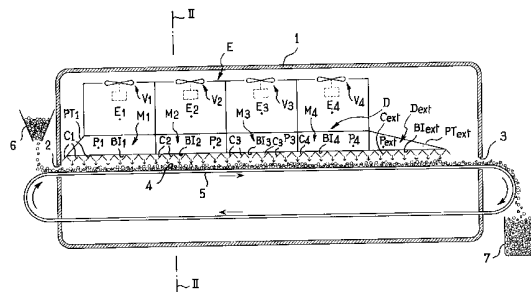
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : PONTET ET ALLANO SARL.

54 DISPOSITIF POUR OPTIMISER LA SURGÉLATION EN CONTINU DE PRODUITS EN VRAC, INDIVIDUELLEMENT, UNE INSTALLATION EQUIPEE DUDIT DISPOSITIF ET APPLICATION DUDIT DISPOSITIF.

57 Les produits circulent sur un tapis (5) ou un film plastique sur plaque refroidie à travers une enceinte (1) de réfrigération. Un évaporateur interne (E) définit une section de soufflage sensiblement horizontale créant un flux d'air froid descendant et vertical au dessus des produits à surgeler. Le dispositif est caractérisé par des moyens (P₁-P₄; P, P'; PT₁; PT_{ext}; P_{ext}, P'_{ext}) formant caisson en sortie d'évaporateur, dans lequel l'air froid produit est sous pression, adaptés à au moins élargir ladite section de soufflage et à l'amener à une distance minimale des produits et comportant une série de cornières (C₁-C₄; C) disposées côte à côte sur ladite section de soufflage élargie et avec un espace entre elles dans lequel le flux d'air froid créé par ledit évaporateur est projeté sous forme de rideaux d'air froid verticaux en direction des produits et perpendiculairement au sens de passage des produits.

Application à la surgélation de produits sous forme de petites particules, notamment un lit de viande hachée cuite avec du jus.



« Dispositif pour optimiser la surgélation en continu de produits en vrac, individuellement, une installation équipée dudit dispositif et application dudit dispositif»

5 La présente invention concerne un dispositif pour optimiser la surgélation (congélation rapide) de produits en vrac, individuellement, circulant en continu dans une enceinte fermée de réfrigération et une installation munie d'un tel dispositif. Ce procédé est appelé couramment "iqf" (en langue anglaise "individual quick freezing" = congélation rapide
10 individuelle), selon lequel les produits sont surgelés individuellement à cœur à basse température (-18°C environ) et sont ensuite prêts à être conditionnés et expédiés. Ce procédé se différencie des procédés où l'on congèle les produits en bloc dans une enceinte réfrigérée, le bloc étant ensuite débité avant ou après décongélation, ou bien cassé pour séparer
15 les produits les uns des autres.

Elle vise de manière plus particulière une enceinte dans laquelle circule en continu les produits à refroidir et qui est équipée d'un évaporateur interne qui est adapté à créer un flux d'air froid descendant verticalement au dessus des produits.

20 Elle vise également de manière plus particulière le problème des produits en pièces, grains ou même en miettes, éventuellement en sauce, qui, sous l'effet du flux d'air froid, sont susceptibles d'être déplacés, comme par exemple un lit de viande hachée, éventuellement en sauce, ou de grains de légumes ou petits fruits. Ce déplacement a pour
25 conséquences notamment :

- une mauvaise qualité de surgélation car pour produire on doit obligatoirement ralentir la ventilation et donc diminuer le rendement frigorifique ; par ailleurs, les produits sont souvent déplacés sur les côtés du tapis provoquant des épaisseurs de produits qui de ce fait ne sont
30 refroidis à cœur à la bonne température ;

- l'obturation de parties de l'évaporateur et de l'enceinte avec la nécessité d'un nettoyage malaisé.

Comme solution, on a d'abord proposé de réduire la vitesse de ventilation, mais cela a nécessité que l'on allonge les enceintes pour
5 augmenter le temps de passage des produits pour obtenir le bon rendement frigorifique.

On a également proposé de disposer les produits à surgeler sur un tapis mobile à mailles à travers lequel on insuffle de l'air froid de manière ascendante (procédé dit à lit fluidisé). Toutefois, ce procédé ne convient
10 que pour des produits résistants aux chocs et exempts de jus. On rencontre sinon des problèmes d'obturation et des difficultés de nettoyage.

Il a été proposé ensuite de disposer les produits sur un film plastique très fin ($10\mu\text{m}$ environ) mobile déplacé en continu sur une
15 plaque refroidie (voir notamment les brevets FR 2 744 884 et FR 2 779 810). On a alors constaté des inconvénients :

- le fait que des poches d'air se formaient entre la plaque et le film dans lesquelles se formait du givre, nuisant au bon échange thermique avec la plaque (phénomène décrit dans la demande de brevet FR 2 779
20 810) ;

- au moment de la mise en service de l'enceinte réfrigérante ou lors d'un passage à vide de produits à surgeler, le film subit des turbulences telles qu'il arrive qu'il se déchire, qu'il soit emporté dans l'évaporateur et s'enroule autour des pales du ventilateur entraînant la destruction de ce
25 dernier.

Par ailleurs, on a proposé des solutions en vue d'améliorer la qualité du flux d'air froid, par exemple on a proposé de disposer en sortie de l'évaporateur une plaque trouée et d'envoyer de l'air sous pression pour former un effet de douche au dessus des produits. Toutefois, cette
30 solution nécessite d'utiliser un évaporateur pouvant monter en pression pour outrepasser les turbulences créées au niveau de la plaque afin de

traverser les trous, donc coûteux. Par ailleurs, le dispositif est souvent complété par un système de tapis mobile ajouré traversé par un flux d'air ascendant pour obtenir un rendement acceptable. Un tel dispositif n'est toutefois pas utilisable pour n'importe quel type de produits, notamment
5 les produits en petits grains ou miettes avec jus qui peuvent obturer les trous du tapis et s'y coller par le froid.

Ainsi, à ce jour, à la connaissance du demandeur, aucune solution n'a été proposée permettant d'obtenir de manière simple et peu coûteuse une amélioration du rendement et de la qualité de surgélation
10 individuellement de produits en vrac susceptibles d'être déplacés sous l'effet du soufflage d'air froid, notamment des produits à surgeler sous la forme d'un lit de petites particules éventuellement chargées de jus ou de sauce.

La présente invention a pour but notamment d'y remédier, et plus
15 particulièrement de proposer une solution permettant d'optimiser les installations existantes pour augmenter leur rendement en limitant les coûts par rapport au remplacement de l'installation.

La présente invention est également basée sur le fait que les fabricants d'évaporateurs proposent des modèles standards qui
20 correspondent à une puissance donnée, suffisante en théorie pour surgeler une masse de produits, mais qui n'est pas forcément adaptée aux dimensions d'une enceinte existante ou dont les dimensions sont dictées par des impératifs de temps de passage donc de longueur. Les produits sont alors exposés à une ambiance froide sans pour autant que
25 le flux soit homogène et efficace sur le lit de produits en vrac. Toutefois, une installation "sur-mesure" dans laquelle la surface de soufflage serait adaptée aux dimensions du tapis, notamment en largeur, serait extrêmement coûteuse. Le brevet US 3,393,532 de 1968 proposait une telle installation sur mesure et à plusieurs modules mais qui n'a jamais, à
30 la connaissance du demandeur, fait l'objet d'une commercialisation. Chaque module proposé comporte un évaporateur parallélépipédique

construit sur mesure, c'est-à-dire dont la section de soufflage correspond aux dimensions du tapis support, et d'autre part présentant en partie inférieure au travers de la surface de soufflage une série de cornières disposées transversalement par rapport au sens de passage des produits, les cornières étant disposées côte à côte et espacées pour que le flux d'air froid soit forcé entre elles. Il est décrit dans ce document que la forme des cornières permet de guider l'air de retour en sortie vers l'extérieur de l'évaporateur. Par ailleurs, dans le dispositif décrit, les cornières sont prolongées par des volets parallèles articulés qui peuvent être orientés vers l'avant ou vers l'arrière par rapport au sens de passage des produits. Ce réglage est utilisé pour ajuster la température et la vitesse de l'air froid en sortie de l'évaporateur. Pour les produits fragiles et/ou qui sont susceptibles d'être déplacés sous l'effet du flux d'air froid, il est préconisé explicitement de réaliser un guidage de l'air cycliquement en orientant les volets de l'avant vers l'arrière au passage des produits, permettant d'atteindre les produits sous différents angles, les plus favorables pour obtenir le meilleur rendement frigorifique. Ce procédé n'a pas réellement de sens pour un lit compact de particules. En outre, ces particularités sont coûteuses et nécessitent une commande automatisée ou manuelle des volets. Par ailleurs, une des raisons en outre pouvant expliquer que ce dispositif n'a pas été développé commercialement, réside dans le fait que pour les produits non fragiles et denses, tels que ceux présentés en blocs sur les figures du brevet, le dispositif n'est pas rentable. En effet, la perte de débit d'air, due au passage forcé à travers les cornières et les volets, n'est pas compensée par l'augmentation de rendement provoquée par l'effet jet d'air induit. Ainsi le dispositif proposé est non seulement extrêmement coûteux mais, d'autre part, il ne peut être rentable que pour un type particulier de produits.

La présente invention a par contre également pour but de proposer une solution qui soit facile à mettre en œuvre (ne nécessite aucune commande spécifique du type commande de volets comme dans le

document US 3,393,532) et, en outre, de proposer un dispositif qui soit facile à nettoyer et à entretenir et qui soit amovible pour que l'installation puisse éventuellement être utilisée pour d'autres produits, par exemple plus gros ou plus denses ne risquant pas d'être déplacés.

5 Elle propose un dispositif pour optimiser la surgélation en continu et individuellement de produits en vrac, notamment un lit compact de particules, circulant sur un tapis ou un film plastique mobile sur plaque refroidie, déplacé à travers une enceinte fermée de réfrigération, un évaporateur étant disposé à l'intérieur de ladite enceinte définissant une
10 section de soufflage sensiblement horizontale créant un flux d'air froid descendant et vertical au dessus des produits à surgeler, caractérisé par des moyens formant caisson en sortie d'évaporateur, dans lequel l'air froid produit est sous pression, adaptés à au moins élargir ladite section de soufflage et à l'amener à une distance minimale des produits circulant
15 sur le tapis ou film et comportant une série de cornières disposées côte à côte sur ladite section de soufflage élargie et avec un espace entre elles dans lequel le flux d'air froid créé par ledit évaporateur est projeté sous forme de rideaux d'air froid verticaux en direction des produits et perpendiculairement au sens de passage des produits.

20 Ainsi, grâce à l'invention :

- en augmentant la surface de soufflage, on réalise plus d'échange thermique et de préférence sur toute la largeur du tapis ou film mobile; on homogénéise ainsi le flux d'air sur la largeur du lit de produits.

- en réduisant au minimum la distance entre la surface de soufflage
25 et les produits et en projetant à cette distance minimale des rideaux de jets d'air, on réalise un meilleur échange thermique. Les produits sont frappés violemment par les rideaux d'air qui sont ainsi capables de hacher la couche d'air chaud irradiant des produits ; le but selon l'invention est ainsi de créer le maximum de turbulences en surface des produits. La
30 multiplication des zones de pression et de dépression provoque en effet

des turbulences au dessus des produits favorisant ainsi l'échange par conduction entre l'air froid et ces produits.

En pratique, grâce au dispositif de l'invention, on réduit le temps de passage des produits dans l'enceinte réfrigérée et la production est donc
5 augmentée.

De préférence, les moyens pour élargir la section de soufflage et l'amener au plus prêt des produits comprennent au moins deux parois de côté dont le bord supérieur est destiné à être raccordé en sortie de l'évaporateur et dont le bord inférieur délimite la largeur de la section de
10 soufflage élargie. En outre, le dispositif d'optimisation comporte des parois transversales pour fermer l'avant et l'arrière du dispositif perpendiculairement au sens d'avancée des produits.

Les parois transversales peuvent être inclinées par rapport à la verticale pour agrandir en outre la section de soufflage sur la longueur du
15 tapis vers l'arrière et/ou vers l'avant du dispositif, les parois de côtés étant également étendues pour assurer la continuité jusqu'à la paroi transversale concernée.

Le dispositif selon l'invention offre en outre les avantages suivants :

20 - un faible coût de revient, le dispositif pouvant être réalisé par exemple comme on le verra à l'aide de tôles métalliques pliées et de soudures ou rivets de fixation ;

- un nettoyage facile, l'écoulement du liquide de nettoyage est facilité par la forme inclinée des cornières ;

25 - dans le cas d'une installation mettant en œuvre un système de refroidissement complémentaire par plaque froide de contact et utilisant un film mobile, le dispositif selon l'invention égalise la répartition de l'air sur la largeur du film le maintenant ainsi parfaitement sur la plaque par un effet de pression s'échappant également de chaque côté du film (effet de marouflage du film sur la plaque froide à -40°C). Cet effet permet
30 d'améliorer l'échange par conduction à travers le film entre la plaque

froide et les produits à congeler rapidement et l'air est chassé avantageusement entre le film et la plaque permettant d'empêcher la formation de givre préjudiciable au bon échange par conduction entre la plaque et les produits. On résous ainsi les problèmes de givre que l'on
5 rencontrait auparavant avec les films mobiles.

Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif comportera des moyens de couplage amovible avec l'évaporateur, de sorte que le dispositif peut facilement être installé et enlevé, ce qui facilite en outre l'entretien et le nettoyage de l'installation et ce qui permet de revenir à
10 l'installation initiale pour d'autres types de produits ne nécessitant pas le dispositif selon l'invention. Ces moyens de couplage peuvent être par exemple du type glissières, le dispositif pouvant alors être enfilé à la manière d'un tiroir.

La présente invention propose également une installation de
15 surgélation en continu de produits en vrac individuellement, comprenant :
- une enceinte fermée de réfrigération ;
- un tapis ou un film mobile circulant à travers ladite enceinte et portant les produits ;
- un évaporateur disposé à l'intérieur de ladite enceinte définissant une
20 section de soufflage sensiblement horizontale créant un flux d'air froid descendant et vertical au dessus des produits à surgeler ;
caractérisé par un dispositif d'optimisation selon l'invention tel que défini ci-dessus.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages
25 apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une installation de réfrigération mettant en œuvre le dispositif d'optimisation selon
30 l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe transversale selon la ligne II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 illustre schématiquement les moyens de couplage amovibles du dispositif selon l'invention ; et
- 5 - la figure 4 est une vue de détail de la figure 3 montrant les volets latéraux en position ouverte.

Sur les figures 1 et 2 est représenté un exemple de réalisation de l'invention, concernant une installation de surgélation de produits en petits morceaux, pas forcément tous de la même taille, comme de la viande hachée cuite contenant du jus de cuisson. L'installation comporte une enceinte 1 fermée isolée thermiquement en forme de tunnel dans laquelle circule, entre une entrée 2 et une sortie 3, un convoyeur sans fin portant un tapis 5 adapté à recevoir les produits à surgeler. Les produits sont déposés sous forme d'un lit 4 d'1,5 cm environ à l'aide de moyens d'alimentation 6. Ils circulent en continu dans le tunnel où ils sont soumis à des rideaux d'air froid successifs comme on le verra plus loin. En sortie du tunnel, les produits refroidis tombent dans un réceptacle 7 pour être ensuite soit conditionnés directement pour le transport et/ou la vente, soit ré-alimentés si nécessaire dans un deuxième tunnel pour une nouvelle opération de refroidissement. L'intérieur du tunnel est équipé ici d'un évaporateur E constitué de manière classique pour en faciliter la maintenance et le nettoyage de quatre éléments d'évaporateurs E₁-E₄, installés en série, juxtaposés les uns aux autres. Chaque élément d'évaporateur E₁-E₄ comporte de manière classique et connue en soi un ventilateur V₁-V₄ adapté à produire un flux d'air vertical descendant. Des moyens de réfrigération (non représentés), commun à tous les éléments d'évaporateurs, tels qu'un ensemble de tubes dans lesquels passent un liquide réfrigérant, refroidissent au passage les flux d'air froid descendant verticalement.

30 La présente invention s'applique à la situation dans laquelle l'évaporateur E correspond à une puissance donnée, en théorie calculée

pour créer une ambiance suffisamment froide par rapport au volume du tunnel et aux produits à surgeler, mais dont la section totale de soufflage ne correspond pas pour sa part aux dimensions du tapis sur lequel circulent les produits.

5 Selon l'invention, chaque élément d'évaporateur E_1 - E_4 est alors équipé d'un module d'optimisation M_1 - M_4 , l'ensemble des modules formant le dispositif d'optimisation D selon l'invention ayant pour fonction tout d'abord d'agrandir la section de soufflage totale des éléments d'évaporateurs E_1 - E_4 à la largeur du tapis ou du moins de la
10 partie du tapis qui sera recouverte du lit de produits et d'amener cette section de soufflage au plus près du lit de produits. Ceci permet de couvrir de manière uniforme le lit de produits. Les moyens mis en œuvre comportent pour chaque module M_1 - M_4 en aplomb de l'un des élément d'évaporateurs E_1 - E_4 deux parois de côté P_1 - P_4 qui sont disposées
15 inclinées par rapport à la verticale de manière à élargir la section de soufflage de chaque élément d'évaporateur (voir figure 2). En outre, pour agrandir avantageusement encore la section totale de soufflage des éléments d'évaporateurs sur la longueur du lit de produits en tête et en queue des éléments d'évaporateurs, l'élément d'évaporateur de queue E_1
20 est pourvu d'une paroi transversale PT_1 inclinée vers l'entrée 2 du tunnel qui raccordée aux parois de côté P_1 et P_2 qui sont étendues à cet effet en direction de l'entrée du tunnel. Du côté de l'élément d'évaporateur de tête E_4 , on a représenté le cas où la surface de tapis située entre l'évaporateur E et la sortie 3 du tunnel est plus grande qu'à l'entrée du
25 tunnel. Dans ce cas, on peut prévoir une partie d'extension D_{ext} indépendante du module M_4 voisin comportant deux parois de côtés P_{ext} et P'_{ext} triangulaires raccordées à une paroi transversale PT_{ext} . La nouvelle section de soufflage totale est ainsi définie par le bord inférieur Bl_{1-4} des parois de côté P_{1-4} , le bord inférieur de la paroi transversale PT_1 de
30 l'élément d'évaporateur de queue et les bords inférieurs Bl_{ext} de la partie d'extension D_{ext} .

Selon l'invention, à la manière d'un filtre, la section de soufflage ainsi agrandie est équipée d'une série de cornières C₁-C₄ disposées côte à côte parallèlement avec un espace entre elles dans lequel le flux d'air froid créé par l'élément d'évaporateur E₁-E₄ associé est projeté sous
5 forme de rideaux d'air froid verticaux parallèles en direction du lit de produits et perpendiculairement au sens de passage. De même, le dispositif d'extension D_{ext} en tête du tunnel est équipé de cornières C_{ext} similaires. Chaque cornière C₁-C₄, C_{ext} peut être réalisée simplement à l'aide d'une tôle métallique pliée à 90°. La fixation se fait par module M₁-
10 M₄ à l'aide de moyens de fixation classiques du type rivets ou par soudure sur le bord inférieur tels que B₁₋₄ des parois de côté opposées P₁₋₄, P'₁₋₄. Pour faciliter cette fixation, les bords inférieurs B₁-B₄; B_{ext} comportent un rebord, réalisé par exemple par pliage, tel que R, R' sur la figure 2, horizontal qui s'étend vers l'extérieur. Le nombre de cornières et
15 les espaces laissés entre elles sont fonctions de l'application visée. A titre d'exemple, pour la surgélation d'un lit de 1,5 cm de viande hachée, pour une section de soufflage d'un évaporateur élargie à 100cm x 80cm, on peut prévoir une série de douze cornières d'ouverture de 74 mm et espacées de 10 mm. Il va de soi que l'écartement des cornières est
20 adapté en fonction notamment de la densité des produits. La partie inférieure des cornières à l'aplomb du lit de produits doit être située au plus prêt des produits pour, comme on l'a vu plus haut, que les rideaux d'air froid soient produits au plus prêt de manière à frapper violemment les produits et pénétrer la couche d'air chaud irradiant de ceux-ci. A titre
25 d'exemple encore, pour l'application visée ici, la partie inférieure des cornières est disposée à 60 mm au dessus du tapis, c'est à dire à 45 mm au dessus du lit de viande hachée.

Comme on le voit sur la figure 2, le retour de l'air (flèches F) se fait par la partie concave des cornières et est canalisé vers les bords du tapis
30 pour un nouveau cycle de réfrigération à l'intérieur du tunnel. En guidant ainsi l'air de retour dans un mouvement circulaire, on limite les variations

de pressions aux extrémités du tunnel qui provoquent des entrées d'air ambiant préjudiciables au rendement du tunnel. En outre, l'air de retour est ralenti du fait de l'augmentation de la section de passage, ce qui permet d'éviter la remontée des plus petites particules (miettes).

5 Par ailleurs, comme on le voit sur les figures 3 et 4, pour forcer complètement l'air froid sous pression à passer par les espaces laissés entre les cornières, on a prévu des volets dentés latéraux référencés V sur les figures 3 et 4 qui sont articulés, à l'aide par exemple de charnières, sur les rebords R, R' des parois de côté P, P', de manière à
10 pouvoir être rabattus ou soulevés pour faciliter le nettoyage des cornières C. La forme des dents est triangulaire et chaque dent est conformée et dimensionnée pour correspondre au mieux transversalement à l'espace laissé entre les cornières C. De plus, pour guider et mieux ajuster les volets, comme on le voit aussi sur la figure 2, les cornières C sont
15 prévues pour dépasser des rebords R, R' des parois de côté. Sur la figure 3, les volets sont représentés abaissés et sur la figure 4 relevés.

 La fixation du bord supérieur des parois de côté de chaque module du dispositif à la partie inférieure des éléments d'évaporateurs associés peut se faire, comme l'illustre la figure 3, à l'aide de moyens de couplage
20 amovibles permettant d'installer et de retirer simplement sans outils le dispositif selon l'invention. Dans l'exemple choisi et représenté sur la figure 3, on utilise avantageusement un rebord latéral 20, 20', qui est couramment ménagé en partie inférieure de l'évaporateur E pour servir de glissière horizontale à un rebord complémentaire 21, 21', ménagé par
25 pliage sur le bord supérieur des parois de côté P, P' du dispositif d'optimisation, les rebords opposés 21, 21', étant dirigés l'un vers l'autre et destinés à être horizontaux. Ainsi, le dispositif d'optimisation D peut être enfilé simplement à la manière d'un tiroir selon la flèche F2 et maintenu ensuite par l'effet de son propre poids auquel s'ajoute la
30 pression de l'air forcé. Dans une installation comportant comme sur la figure 1, des éléments d'évaporateurs E₁-E₄ en série, on peut insérer les

modules d'optimisation M₁-M₄ en série les uns à la suite des autres. Pour le nettoyage et l'entretien de l'installation, il suffit ensuite d'enlever un à un les modules d'optimisation pour les nettoyer séparément. Ceci présente en outre l'avantage de pouvoir utiliser l'installation initiale pour
5 un autre type de produit ne nécessitant pas le dispositif d'optimisation selon l'invention.

L'installation fonctionne de la manière suivante : les produits sont déposés par les moyens d'alimentation sur le tapis entraîné en continu à l'intérieur de l'enceinte et soumis successivement à des rideaux d'air froid
10 perpendiculaires à leur sens d'avancée. L'air froid créé par l'évaporateur se retrouve en sortie dans le dispositif selon l'invention, constitué ici des différents modules juxtaposés et formant ensemble un caisson à l'aplomb du lit de produits à surgeler dans lequel l'air froid est sous pression, l'air étant ensuite guidé par les cornières pour s'échapper par les espaces
15 formés entre celles-ci. Les produits sont ainsi soumis non pas à une simple ambiance froide mais à de véritables flux dirigés pénétrant d'air froid.

Il va de soi que des variantes de réalisation sont possibles, notamment concernant les moyens de fixation des parois de côté du
20 dispositif à l'évaporateur, leur forme qui peut être conformée avec une pliure, la forme des parois transversales également, la présence ou non de partie(s) d'extension sur la longueur du tapis, et la présence et la nature des moyens de couplage amovibles.

Par ailleurs, l'exemple choisi et décrit ci-dessus concerne une
25 installation dans laquelle les produits circulent sur un tapis sans fin, il va de soi que l'invention peut s'appliquer aussi à une installation à refroidissement complémentaire dans laquelle les produits sont déposés sur un film plastique déplacé en continu sur une plaque refroidie, comme décrit notamment dans le document FR2779810, en y apportant en outre
30 les avantages spécifiques du plaquage du film et de l'élimination des poches de givre grâce à l'invention comme décrit plus haut.

Par ailleurs encore, dans l'exemple choisi, le dispositif d'optimisation est divisé en modules chacun correspondant à un élément d'évaporateur pour des raisons pratiques, mais il va de soi qu'en variante on pourrait prévoir un dispositif d'optimisation d'un seul tenant dimensionné pour l'ensemble de l'évaporateur ou pour plusieurs évaporateurs juxtaposés.

En option encore, on peut prévoir des moyens de réglage de l'écartement des cornières pour l'adapter notamment à la densité des produits.

Revendications

1. Dispositif (D) pour optimiser la surgélation en continu et individuellement de produits en vrac (4), notamment un lit compact de particules, circulant sur un tapis (5) ou un film plastique mobile sur plaque refroidie déplacé à travers une enceinte (1) fermée de réfrigération, un évaporateur (E) étant disposé à l'intérieur de ladite enceinte définissant une section de soufflage sensiblement horizontale créant un flux d'air froid descendant et vertical au dessus des produits à surgeler, caractérisé par des moyens (P_1 - P_4 ; P , P' ; PT_1 ; PT_{ext} ; P_{ext} , P'_{ext}) formant caisson en sortie d'évaporateur, dans lequel l'air froid produit est sous pression, adaptés à au moins élargir ladite section de soufflage et à l'amener à une distance minimale des produits circulant sur le tapis ou film et comportant une série de cornières (C_1 - C_4 ; C) disposées côte à côte sur ladite section de soufflage élargie et avec un espace entre elles dans lequel le flux d'air froid créé par ledit évaporateur est projeté sous forme de rideaux d'air froid verticaux en direction des produits et perpendiculairement au sens de passage des produits.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens formant caisson comprennent au moins deux parois de côté (P_1 - P_4 ; P , P') dont le bord supérieur est destiné à être raccordé en sortie de l'évaporateur (E) et dont le bord inférieur (BI_1 - BI_4) délimite la largeur de la section de soufflage élargie et des parois transversales (PT_1) pour fermer l'avant et/ou l'arrière dudit dispositif perpendiculairement au sens d'avancée des produits.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi transversale (PT_1) est inclinée par rapport à la verticale pour agrandir en outre la surface de soufflage sur la longueur du tapis, les parois de côtés

(P₁) étant également étendues pour assurer la continuité jusqu'à ladite paroi transversale.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une partie d'extension (D_{ext}) indépendante destinée à être fixée à l'avant et/ou à l'arrière dudit dispositif comportant deux parois de côté (P_{ext}) et une paroi (PT_{ext}) transversale, ladite partie d'extension étant équipée de cornières (C_{ext}) similairement aux cornières (C₁-C₄) dudit dispositif.

10

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par des moyens de couplage amovibles (21, 21') avec les bords inférieurs (20, 20') de l'évaporateur (E).

- 15 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage amovibles comprennent un rebord (21,21') dirigé vers l'intérieur qui est adapté à coopérer avec un rebord (20,20') dirigé vers l'extérieur et s'étendant à partir du bord inférieur de l'évaporateur.

- 20 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens formant caisson comprennent en outre des volets (V) latéraux dentés rabattables perpendiculairement aux cornières (C).

- 25 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les cornières (C₁-C₄; C) sont dimensionnées pour dépasser latéralement par rapport aux parois de côtés (P ; P₁-P₄) pour guider et ajuster le rabattage des volets (V) latéraux dentés.

- 30 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par des moyens pour modifier l'écartement des cornières.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, destiné à une surface de soufflage créée par un évaporateur constitué d'éléments d'évaporateurs juxtaposés (E₁-E₄) chacun un ventilateur (V₁-V₄), caractérisé en ce qu'il est divisé en modules (M₁-M₄), destinés à être juxtaposés en correspondance avec un élément d'évaporateur (E₁-E₄).

11. Installation de surgélation en continu de produits (4) en vrac individuellement, comprenant :

10 - une enceinte (1) fermée de réfrigération ;

- un tapis (5) ou un film plastique mobile circulant à travers ladite enceinte et portant les produits ;

- un évaporateur (E) disposé à l'intérieur de ladite enceinte définissant une section de soufflage sensiblement horizontale créant un flux d'air froid descendant et vertical au dessus des produits à surgeler ;

15 caractérisée par un dispositif d'optimisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Application du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 à la surgélation de viande hachée cuite, notamment en sauce.

20

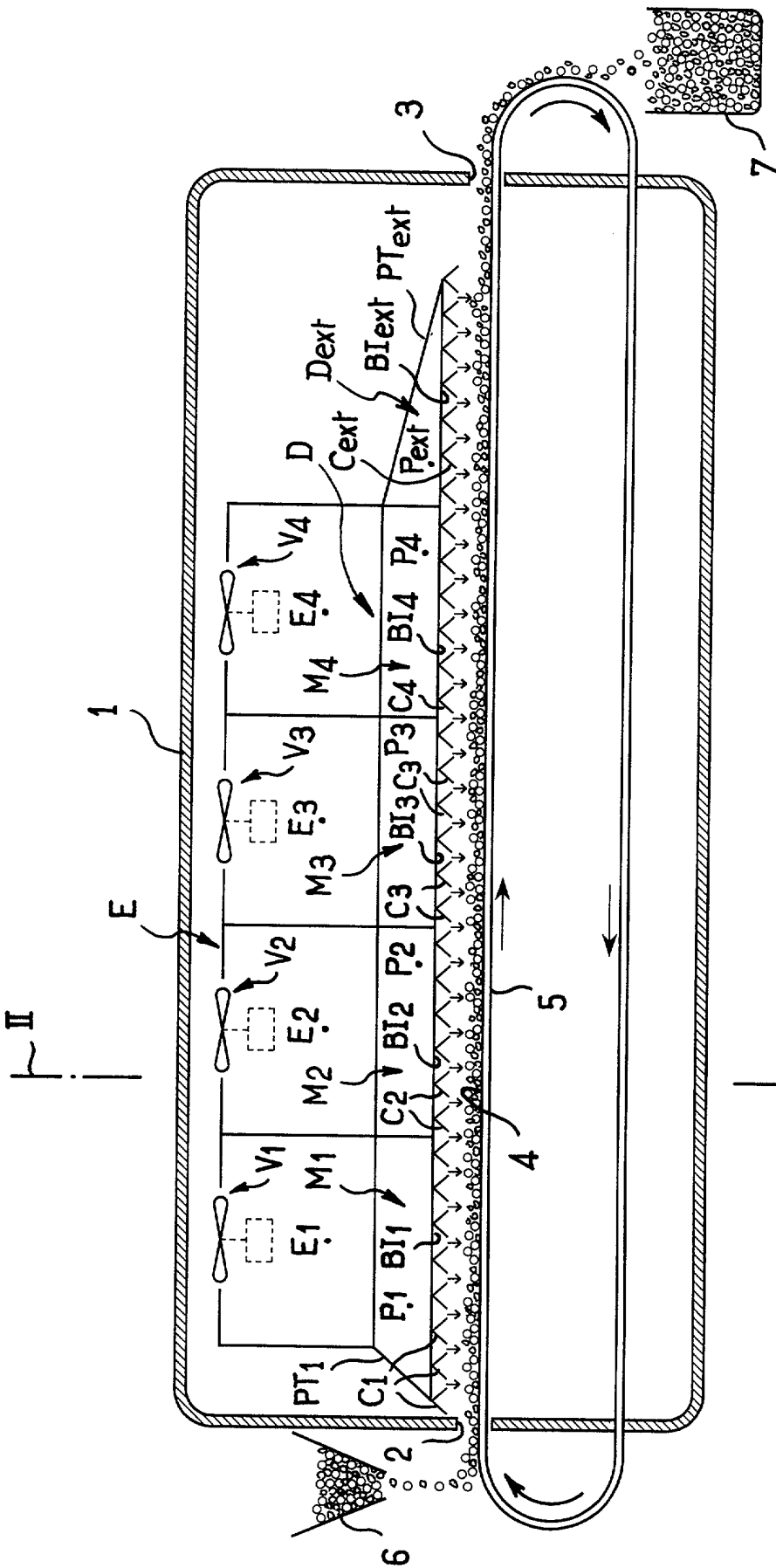
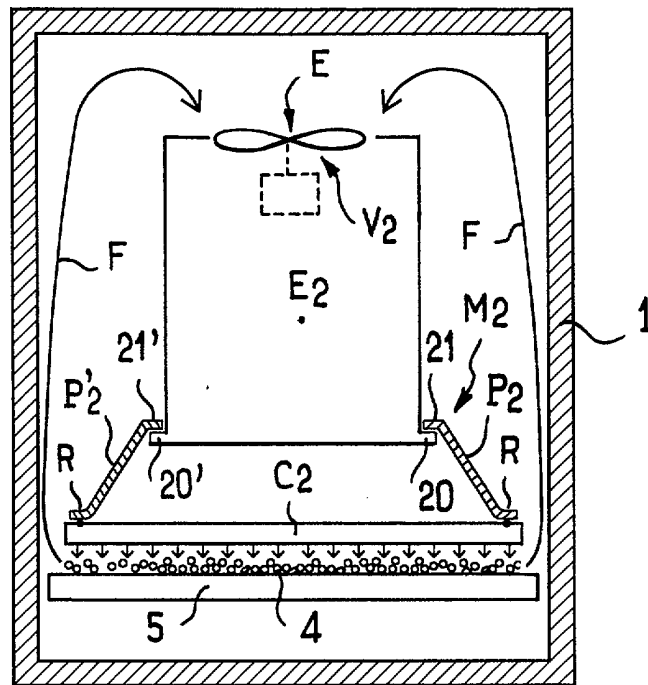
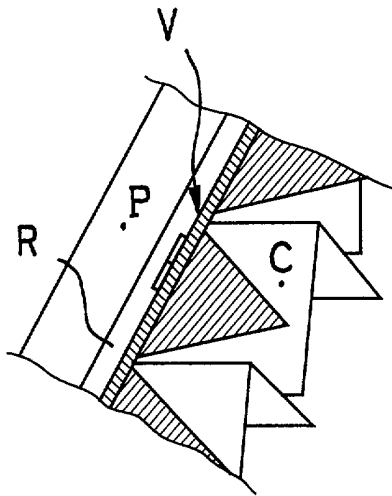
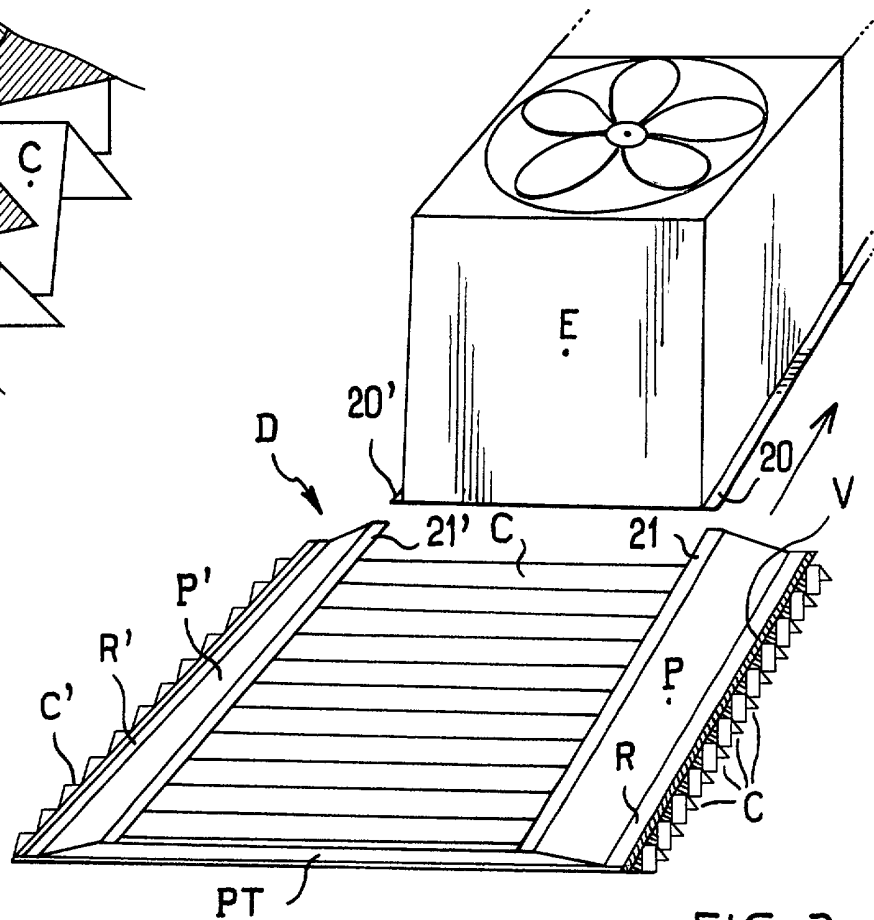


FIG. 1

2 / 2

FIG. 2FIG. 4FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 600742
FR 0104837

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		
D,A	US 3 393 532 A (KHOYLIAN ROUZAS R) 23 juillet 1968 (1968-07-23) * colonne 1, ligne 44 - colonne 2, ligne 42 * * colonne 3, ligne 37 - colonne 5, ligne 13 * * revendications 1-4 * * figures 1-3,6,8 * ---	1,9,11, 12	F25D17/06 F25D13/06 A23B4/06
A	EP 0 945 077 A (GTI KOUDETECHNIEK B V) 29 septembre 1999 (1999-09-29) * alinéa '0030! - alinéa '0040! * * revendications 1-10 * * figures 1-4 * ---	1,2,4-6, 10-12	
A	FR 975 566 A (ANCIENS ÉTABLISSEMENTS BRISSENEAU & LOTZ) 7 mars 1951 (1951-03-07) * page 1, colonne 2, ligne 26 - page 2, colonne 1, ligne 34 * * page 2, colonne 2, ligne 7 - page 2, colonne 2, ligne 16 * * page 3, colonne 2, ligne 54 - page 4, colonne 1, ligne 43 * * revendications 1-14 * * figures 1-4 * ---	1-4,9, 11,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F25D
A	US 6 009 719 A (OCHS GREGORY L) 4 janvier 2000 (2000-01-04) * colonne 4, ligne 33 - colonne 4, ligne 55 * * figures 1-7 * ---	1,11,12	
A	WO 98 49505 A (FRIGOSCANDIA EQUIPMENT AB ;MALMBERG JONNY (SE); OLSSON LENNART (SE) 5 novembre 1998 (1998-11-05) * abrégé * * figure 1 * ---	1,11,12	
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 juillet 2001		CORREIA DOS REIS, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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		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	

4
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 600742
FR 0104837

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		
A	US 3 964 656 A (HELLA TERRY A) 22 juin 1976 (1976-06-22) * abrégé * * figures 1,5,7 * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 juillet 2001		CORREIA DOS REIS, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

4

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0104837 FA 600742**

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 13-07-2001
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 3393532 A	23-07-1968	AUCUN	
EP 0945077 A	29-09-1999	NL 1008720 C	28-09-1999
FR 975566 A	07-03-1951	AUCUN	
US 6009719 A	04-01-2000	AUCUN	
WO 9849505 A	05-11-1998	SE 506959 C	09-03-1998
		AU 728000 B	04-01-2001
		AU 7353898 A	24-11-1998
		CN 1257573 T	21-06-2000
		EP 0977970 A	09-02-2000
		SE 9701550 A	09-03-1998
		US 6148618 A	21-11-2000
US 3964656 A	22-06-1976	JP 1239302 C	13-11-1984
		JP 51125508 A	02-11-1976
		JP 59012582 B	24-03-1984