

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27.04.99.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.11.00 Bulletin 00/44.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

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

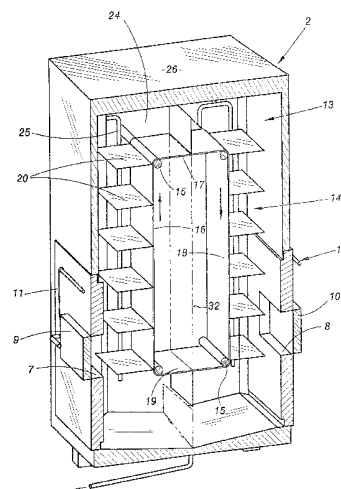
⑦② Inventeur(s) : GERMAIN JEAN PIERRE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ PROCEDE ET APPAREIL DE REFROIDISSEMENT EN CONTINU D'UN PRODUIT AU MOYEN D'UN FLUIDE
CRYOGENIQUE.

⑤⑦ Sur son trajet (16, 17, 18) entre l'entrée et la sortie de
l'enceinte de refroidissement, on provoque un changement
de la surface du produit en contact avec son support (14).
Application au croûtage double face de produits alimen-
taires.



La présente invention est relative à un procédé et à un appareil de refroidissement d'un produit au moyen d'un fluide cryogénique. Elle s'applique plus particulièrement au croûtage de produits alimentaires en vue de leur tranchage, 5 mais également à la congélation totale de produits alimentaires ou autres.

Le croustade des produits alimentaires s'effectue généralement en déposant les produits sur une surface froide, qui, par contact, congèle uniquement la face 10 inférieure du produit. La durée de contact avec la surface froide est déterminée empiriquement et est fonction de l'épaisseur à congeler.

Dans le cas de la congélation totale, l'ambiance autour du produit est régulée en température. Cette 15 température de régulation est déterminée empiriquement et elle permet, en fonction de la vitesse de déplacement du tapis sur lequel est posé le produit, d'obtenir à la sortie du tunnel un produit congelé.

Dans tous les cas, on constate une différence de 20 température substantielle entre les faces supérieure et inférieure des produits traités, à la sortie de l'appareil, ce qui oblige à refroidir plus que nécessaire la région inférieure des produits. De plus, dans le cas de produits croûtés, ceux-ci ne peuvent être croûtés que sur leur face 25 inférieure, ce qui limite les performances du tranchage subséquent.

L'invention a pour but d'améliorer l'homogénéité du refroidissement. A cet effet, elle a pour objet un procédé de refroidissement, notamment de croûtage, d'un produit 30 notamment d'un produit alimentaire, au moyen d'un fluide cryogénique, du type dans lequel on fait circuler le produit à travers une enceinte de refroidissement suivant un trajet qui relie une entrée à une sortie de cette enceinte, caractérisé en ce qu'on provoque en au moins un emplacement 35 dudit trajet un changement de la surface du produit en contact avec son support.

La procédé suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément

ou suivant toutes leurs combinaisons techniquement possibles:

- ledit changement comporte un basculement du produit dans le sens longitudinal dudit trajet ;
- 5 - ledit changement réalise un retournement du produit ;
- ledit retournement est obtenu au moyen d'au moins deux basculements successifs du produit dans le sens longitudinal dudit trajet ; et
- 10 - ledit retournement s'effectue entre un tronçon vertical ascendant et un tronçon vertical descendant dudit trajet.

L'invention a également pour objet un appareil de refroidissement destiné à la mise en oeuvre du procédé
15 définit ci-dessus. Cet appareil, du type comprenant une enceinte de refroidissement qui comporte une entrée et une sortie, et un convoyeur adapté pour transporter le produit à refroidir suivant un trajet qui s'étend de l'entrée à la sortie de l'enceinte, est caractérisé en ce qu'il comporte
20 des moyens pour changer la surface du produit en contact avec le convoyeur en au moins un emplacement dudit trajet.

Dans un mode de réalisation avantageux, le convoyeur est un convoyeur, notamment sans fin, à bande munie de palettes de support du produit, et ledit trajet comporte un
25 premier tronçon vertical ascendant et un second tronçon vertical descendant, ledit retournement étant effectué par les palettes entre ces deux tronçons.

Ledit trajet peut notamment comporter un troisième tronçon horizontal entre les premier et deuxième tronçons.

30 Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective d'un appareil de refroidissement conforme à l'invention;
- 35 - la Figure 2 est une vue schématique de cet appareil en perspective et en coupe verticale suivant la ligne II-II de la Figure 1, les convoyeurs d'amenée et d'évacuation étant omis; et

- les Figures 3 à 8 sont des vues partielles en perspective qui illustrent le retournement d'un produit en cours de refroidissement.

L'installation représentée sur les Figures 1 et 2 est destinée au croûtage de produits alimentaires 1, représentés sur les Figures 3 à 8 sous forme de blocs parallélépipédiques. Elle est constituée essentiellement d'un appareil de refroidissement 2 de forme générale parallélépipédique, flanqué, sur une face d'entrée 3, d'un convoyeur 4 d'amenée des produits et, sur sa face opposée 5 de déchargement, d'un convoyeur 6 d'évacuation des produits.

L'appareil 2 comporte une paroi extérieure thermiquement isolante percée sur la face 3 d'une ouverture d'entrée 7 et sur la face 5 d'une ouverture de sortie ou de déchargement 8 : chaque ouverture est équipée d'une porte, respectivement 9, 10, qui peut être soulevée ou abaissée au moyen d'un treuil motorisé respectif 11, 12. Les ouvertures 7 et 8 ont une section de passage légèrement supérieure à la section transversale des produits 1 à traiter.

L'appareil 2 définit une enceinte de refroidissement 13 qui contient un convoyeur à bande sans fin 14 monté sur quatre rouleaux de renvoi 15, lesquels sont disposés suivant un rectangle très allongé dans le sens vertical. Ce convoyeur comporte successivement un brin vertical ascendant 16, un tronçon horizontal supérieur 17, un brin vertical descendant 18 et un tronçon horizontal inférieur 19.

Sur la face extérieure de la bande du convoyeur 14 sont fixées à intervalles réguliers des palettes rectangulaires 20 perpendiculaires à la surface de la bande. Leur écartement est légèrement supérieur à la hauteur des produits 1. Ces palettes sont ainsi horizontales le long des deux brins verticaux, verticales et dirigées vers le haut sur le tronçon supérieur 17, et verticales et dirigées vers le bas sur le tronçon inférieur 19.

Une paroi verticale de fond 21 de l'appareil 2 est munie de deux rangées verticales de ventilateurs agencées pour souffler dans l'ensemble perpendiculairement à cette paroi et aux brins verticaux du convoyeur. Chaque

ventilateur est entraîné par un moteur respectif 22 fixé sur la face extérieure de la paroi 21 (Figure 1).

La paroi 21 est également équipée de deux rampes verticales d'injection d'un fluide cryogénique, qui peut
5 être de l'azote liquide ou du CO₂ liquide, dans l'enceinte 13. Ces rampes sont alimentées à partir d'une conduite d'alimentation commune 23 (Figure 2) reliée à une source non représentée.

La paroi frontale 24 de l'appareil 2 opposée à la
10 paroi 21 est par ailleurs équipée de rampes 25 d'envoi d'eau de nettoyage dans l'enceinte 13, tandis que la paroi supérieure 26 de l'appareil est munie d'un ventilateur 27 d'extraction de gaz froids hors de l'enceinte, ce ventilateur étant entraîné par un moteur 28.

15 Comme on le voit sur la Figure 1, le convoyeur 4 est muni, en regard de l'entrée 7 de l'appareil, d'un poussoir 29 déplaçable perpendiculairement au convoyeur et à la face 3 de l'appareil 2. De même, le convoyeur 6 est muni, en regard de la sortie 8, d'un dispositif de déchargement (non
20 représenté) à volet rabattable adapté pour pénétrer dans cette enceinte à travers l'ouverture 8, au-dessus d'un produit 1 qui se trouve en regard de cette ouverture, venir en prise au moyen dudit volet avec la face intérieure du produit et tirer ce produit à travers l'ouverture 8 jusque
25 sur le convoyeur 6. Un tel dispositif est décrit dans la demande française n° 98 10 965.

Comme représenté schématiquement en trait mixte sur la Figure 1, le convoyeur 6 est adapté pour délivrer les produits refroidis dans l'appareil 2 sur un autre convoyeur
30 30 qui les transporte dans un poste aval 31 de conditionnement, notamment de tranchage.

En fonctionnement, les convoyeurs 4, 6, 14 et 30 avancent de façon synchronisée. A chaque fois qu'un alvéole, défini par les deux palettes inférieures du brin ascendant
35 16 du convoyeur 15, arrive en face de l'entrée 7, le treuil 11 ouvre la porte 9, et le poussoir 29 pousse un produit 1 à travers l'entrée 7 et jusque dans l'alvéole en question. Simultanément, un produit 1 ayant terminé son refroidissement se trouve en regard de la sortie 8, le

treuil 12 ouvre la porte 10, et le dispositif de déchargement à volet précité vient saisir ce produit et le tire à travers la sortie 8 jusque sur le convoyeur 6.

A partir de son entrée dans l'enceinte 13, chaque produit 1 se déplace tout d'abord dans celle-ci, comme représenté sur la Figure 3, le long du brin ascendant 16, en étant porté par une palette notée 20A, jusqu'à un rouleau de renvoi supérieur 15 (celui de gauche sur les Figures 2 et 3). Là, il est basculé de 90° par la palette 20A (Figure 4), puis il parcourt le tronçon horizontal 17 (Figures 5 à 7), puis il bascule de nouveau de 90°, de lui-même, au passage de l'autre rouleau de renvoi supérieur 15. Le produit 1 descend ensuite, le long du brin descendant 18, jusqu'en regard de la sortie 8 (Figure 8), en étant porté maintenant par la palette, notée 20B, qui précède la palette 20A précitée.

Chaque produit effectue ainsi l'essentiel de son trajet de l'entrée à la sortie de l'appareil, le long de deux tronçons verticaux, et il est retourné lors de son passage du premier tronçon vertical, qui est ascendant, au second tronçon vertical, qui est descendant. Ce retournement est réalisé avec des moyens particulièrement simples et peu agressifs pour les produits 1.

On constate que grâce au double basculement, c'est-à-dire au retournement, du produit dans la région médiane de leur trajet, on obtient à la sortie de l'appareil une bonne homogénéité des températures entre les régions supérieure et inférieure de ces produits.

Ceci permet d'obtenir économiquement des produits croûtés sur les deux faces supérieure et inférieure.

Dans le cas de l'utilisation de l'appareil 2 pour congeler totalement les produits, le retournement de ceux-ci permet également de réduire le coût du refroidissement.

On comprend par ailleurs que grâce au fait que le convoyeur 14 circule en circuit fermé dans l'enceinte 13, sans jamais passer dans une région à la température ambiante, et grâce également aux ouvertures/fermetures des portes 9 et 10, le bilan frigorifique est particulièrement favorable.

En variante, comme indiqué en trait mixte sur la Figure 2, l'enceinte 13 peut être subdivisée en deux compartiments par une cloison verticale médiane 32 percée d'une ouverture supérieure et d'une ouverture inférieure, toutes deux rectangulaires, qui sont traversées avec un petit jeu par les palettes 20 au cours de leur passage sur les deux tronçons horizontaux 17 et 19. On peut ainsi régler indépendamment les paramètres de refroidissement dans chaque compartiment, ce qui peut se révéler avantageux.

10 En variante également, dans le cas d'un appareil spécifiquement dédié au croûtage, l'apport de froid peut s'effectuer par refroidissement direct du convoyeur, par circulation de fluide cryogénique dans les palettes 20 et dans la bande du convoyeur.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de refroidissement, notamment de croûtage, d'un produit (1), notamment d'un produit alimentaire, au moyen d'un fluide cryogénique, du type dans lequel on fait circuler le produit à travers une enceinte de refroidissement (13) suivant un trajet (16, 17, 18) qui relie une entrée (7) à une sortie (8) de cette enceinte, caractérisé en ce qu'on provoque en au moins un emplacement dudit trajet un changement de la surface du produit en contact avec son support (14).

2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit changement comporte un basculement du produit (1) dans le sens longitudinal dudit trajet (16, 17, 18).

3 - Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit changement réalise un retournement du produit (1).

4 - Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que ledit retournement est obtenu au moyen d'au moins deux basculements successifs du produit (1) dans le sens longitudinal dudit trajet (16, 17, 18).

5 - Procédé suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit retournement s'effectue entre un tronçon vertical ascendant (16) et un tronçon vertical descendant (18) dudit trajet.

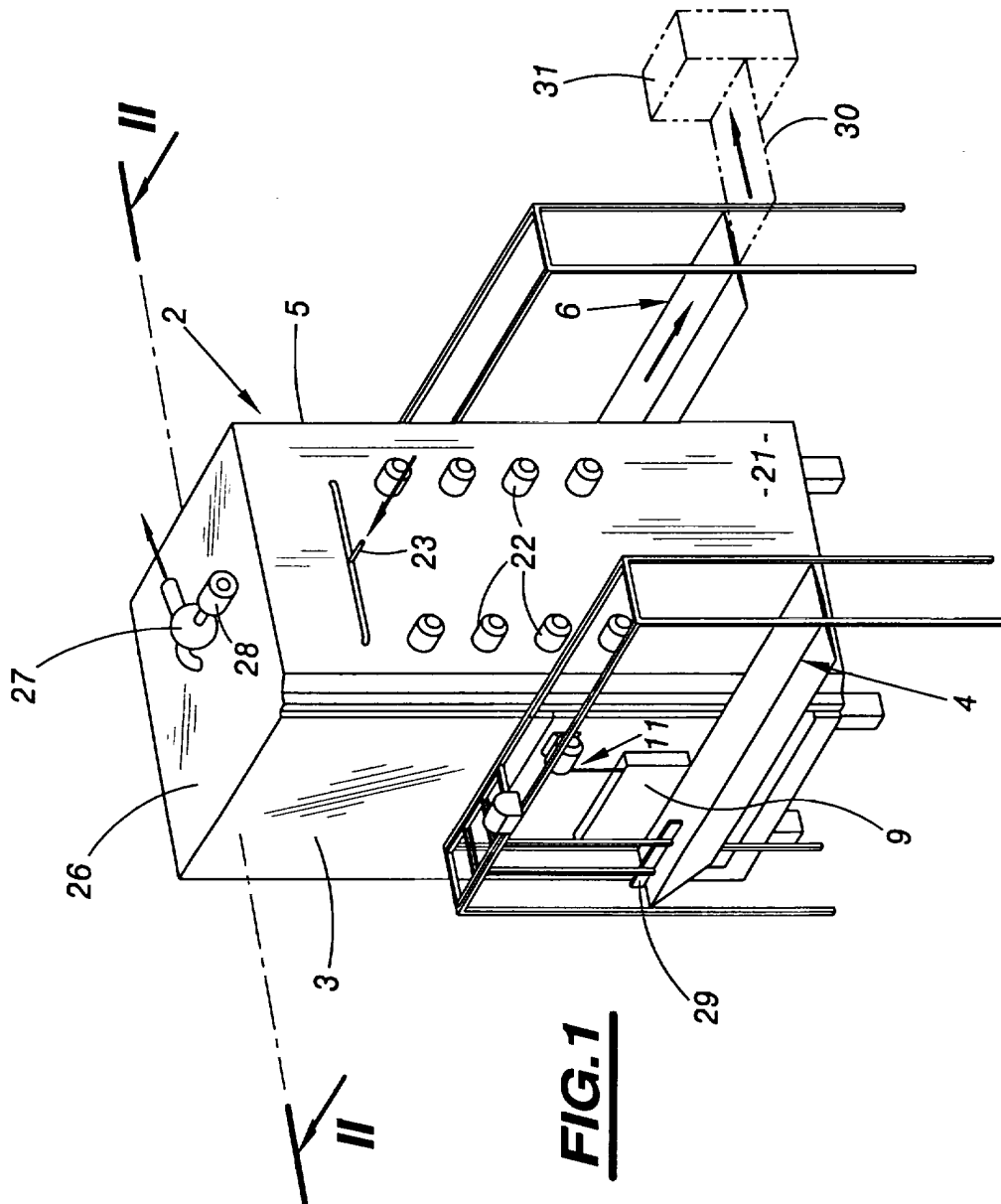
6 - Appareil de refroidissement, notamment de croûtage, d'un produit (1), notamment d'un produit alimentaire, au moyen d'un fluide cryogénique, du type comprenant une enceinte de refroidissement (13) qui comporte une entrée (7) et une sortie (8), et un convoyeur (14) adapté pour transporter le produit à refroidir suivant un trajet (16, 17, 18) qui s'étend de l'entrée à la sortie de l'enceinte, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (15, 20) pour changer la surface du produit en contact avec le convoyeur en au moins un emplacement dudit trajet.

7 - Appareil suivant la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 20) sont des moyens de basculement du produit (1) dans le sens longitudinal dudit trajet.

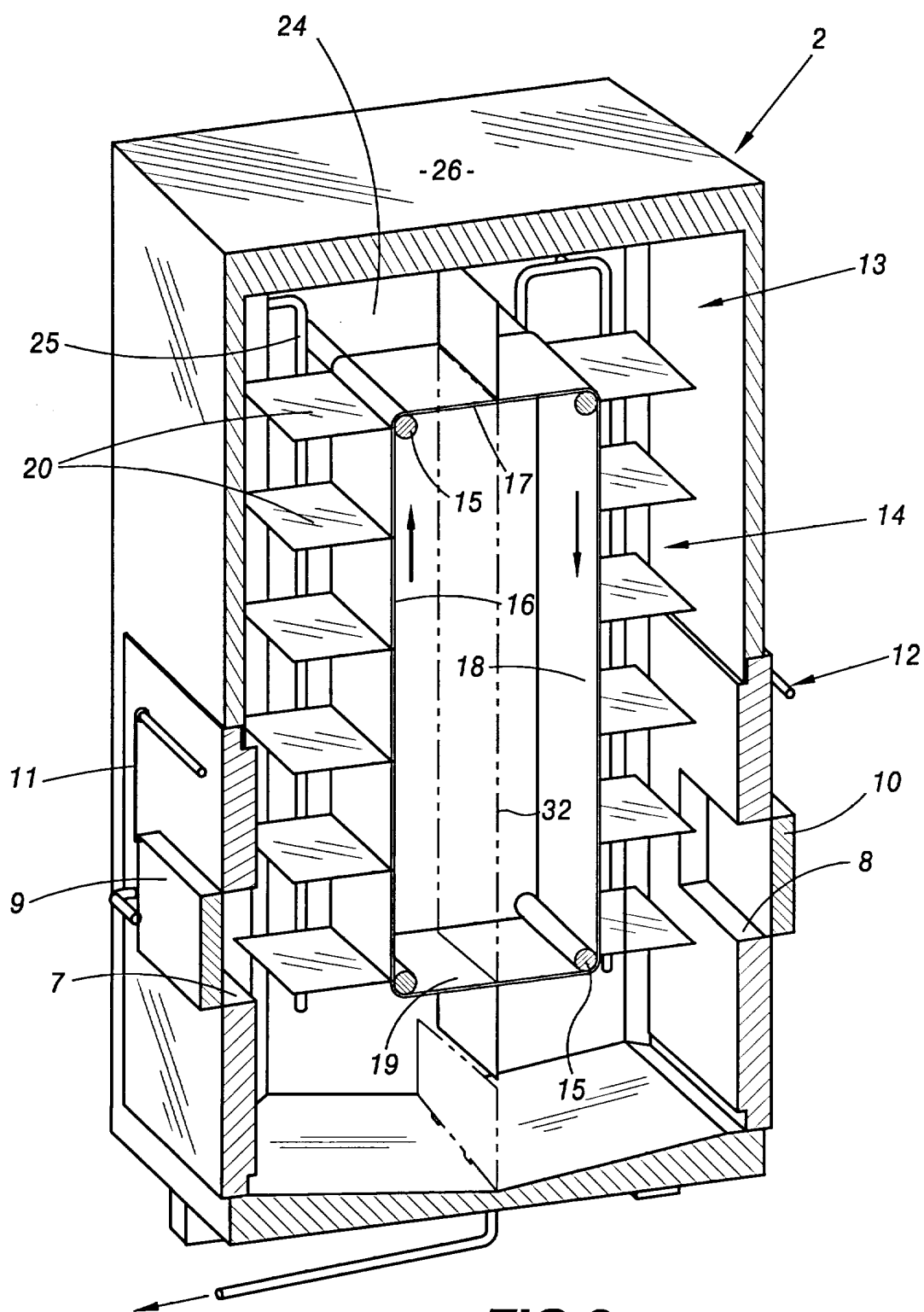
8 - Appareil suivant la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits moyens (15, 20) sont adaptés pour réaliser un retournement du produit (1).

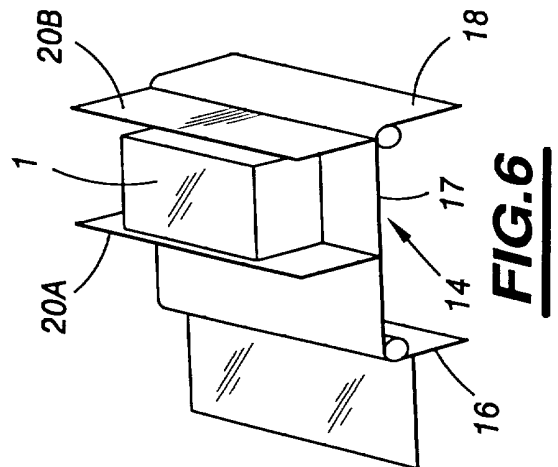
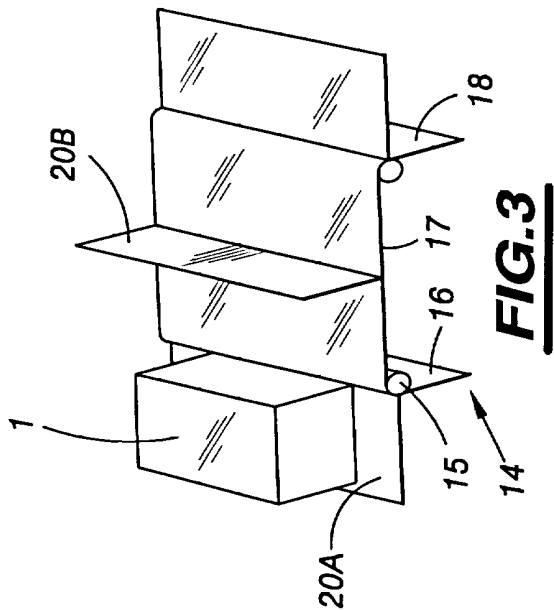
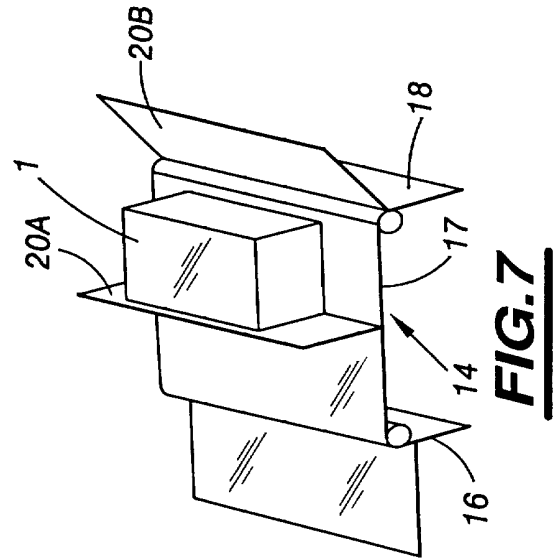
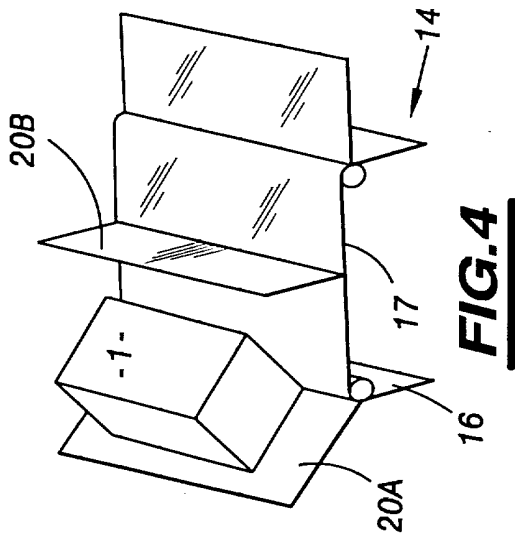
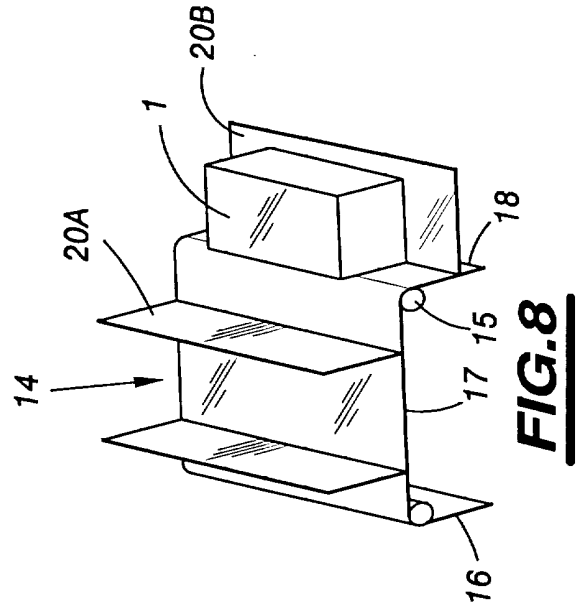
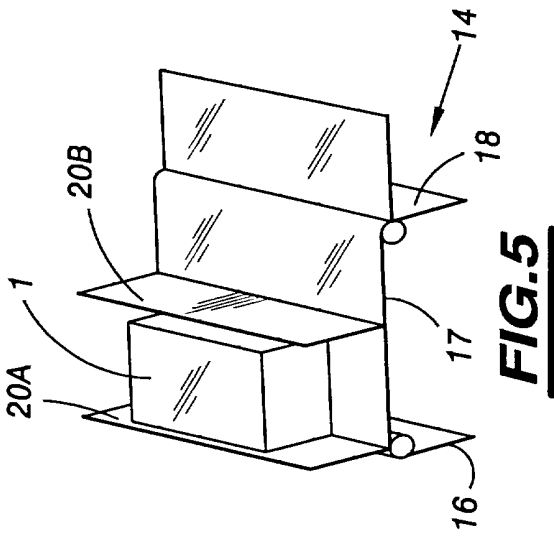
5 9 - Appareil suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le convoyeur (14) est un convoyeur, notamment sans fin, à bande munie de palettes (20) de support du produit (1), et en ce que ledit trajet (16, 17, 18) comporte un premier tronçon vertical ascendant (16) et un second tronçon vertical descendant (18), ledit retournement étant effectué
10 par les palettes (20) entre ces deux tronçons.

10 - Appareil suivant la revendication 9, caractérisé en ce que ledit trajet comporte un troisième tronçon horizontal (17) entre les premier et deuxième tronçons (16,, 18).



2/3

**FIG. 2**



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 570763

FR 9905315

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 3 485 055 A (WEBSTER ROBERT C ET AL) 23 décembre 1969 (1969-12-23) * le document en entier * * figures 1-4 *	1-10
A	US 2 774 460 A (LEWIS REFRIGERATION & SUPPLY COMPANY) 18 décembre 1956 (1956-12-18) * le document en entier * * figures 1-3 *	1-10
A	US 2 209 137 A (JOHANNES REEH) 23 juillet 1940 (1940-07-23) * le document en entier * * figures 1-5 *	1-10
A	EP 0 590 417 A (LINDE AG) 6 avril 1994 (1994-04-06) * le document en entier * * figures 1,2 *	
A	FR 2 033 407 A (GRAM BRDR AS) 4 décembre 1970 (1970-12-04) * le document en entier * * figure 1 *	
A	EP 0 266 319 A (PIRAZZI ALASKA ALFONSINO) 4 mai 1988 (1988-05-04) * le document en entier * * figures 1-3 *	
A	BE 792 738 A (HOEBERIGS JEAN MARIE M) 30 mars 1973 (1973-03-30) * le document en entier * * figures 1-3 *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F25D B65G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 décembre 1999		Busuiocescu, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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		