



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 889.392

Classif. Internat. : B65D

Mis en lecture le : 16-10-1981

Le Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle ;**Vu le procès-verbal dressé le 25 juin 1981 à 15 h. 40*

au Service de la Propriété Industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : W.R. GRACE & CO.
1114, Avenue of the Americas, New York, New York 10036
(Etats-Unis d'Amérique)

repr. par l'Office Kirkpatrick-G.C. Plucker à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Procédé et dispositif pour former un paquet
obturé sous vide comprenant une pellicule flexible, et
paquet obtenu

qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet
déposées en Grande-Bretagne le 25 juin 1980, n° 80.20749,
le 17 juillet 1980, n° 80.23465 et le 18 mars 1981 n°
81.08437

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 15 juillet 1981.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPETEUR

MÉMOIRE DESCRIPTIF

DÉPOSÉ A L'APPUI D'UNE DEMANDE

DE

BREVET D'INVENTION

FORMÉE PAR

W.R. GRACE & CO

p o u r

Procédé et dispositif pour former un paquet obturé sous vide
comprenant une pellicule flexible, et paquet obtenu.

Demandes de brevets anglais n° 8020749 du 25 juin 1980
n° 8023465 du 17 juillet 1980 et n° 8108437 du 18 mars 1981
en sa faveur

La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif pour former des paquets.

On sait, dans le domaine des articles d'emballage dans une pellicule en matière plastique flexible, évacuer l'intérieur de l'emballage à la fois pour améliorer la durée de conservation du produit emballé et pour donner, à l'emballage, un bon aspect. On sait également améliorer l'aspect de l'emballage obturé en utilisant, comme enveloppe de cet emballage, une pellicule rétrécissable à la chaleur (c'est -à-dire orientée), et en soumettant l'emballage obturé et évacué à une opération de rétrécissement où la pellicule plastique est rétrécie à la chaleur pour l'amener en contact plus intime avec l'article qu'elle contient.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif d'emballage facilitant l'enlèvement des gaz piégés dans l'emballage.

Le terme "rétrécissement" ou "retrait" utilisé ici est destiné à indiquer la contraction du volume du sac après son gonflement ou ballonnement, soit du fait des propriétés de rétrécissement à la chaleur de la pellicule ou du fait des propriétés d'amollissement à la chaleur de celle-ci.

En conséquence, un aspect de la présente invention concerne un procédé de formation d'un paquet obturé sous vide qui comprend une pellicule flexible couvrant au moins un article produit, ce procédé comprenant les étapes de : soumettre le paquet non obturé à une pression réduite pour obtenir une pression intermédiaire à laquelle se produit le ballonnement de la pellicule flexible, l'écartant de la surface de cet article produit ; réduire le taux de réduction de pression, ou arrêter totalement la réduction de pression autour du paquet quand la pellicule est à la condition ballonnée et chauffer en même temps cette pellicule ballonnée ; laisser la pellicule flexible s'affaisser sur la surface de l'article produit ; et obturer le paquet avant d'augmenter finalement la pression autour de lui.

7

Le gaz autour du paquet sera normalement l'air atmosphérique, mais tout autre gaz approprié peut être utilisé si on le souhaite.

Un second aspect de l'invention concerne un dispositif pour former un paquet, qui comprend une chambre sous vide pouvant être ouverte pour permettre l'introduction d'un paquet et permettre d'en sortir le paquet ; un moyen pour évacuer la chambre ; un moyen pour maintenir le paquet dans la chambre fermée en une condition telle que l'évacuation de la chambre évacue l'intérieur du paquet à une allure plus lente que celle de l'évacuation de la chambre ; un moyen pour ralentir ou interrompre l'évacuation de la chambre et appliquer de la chaleur à la surface du paquet quand la pression de la chambre a déjà été réduite à une pression intermédiaire, inférieure à la pression de départ ; et un moyen pour obturer subséquemment le paquet.

La présente invention concerne également un paquet formé par le procédé selon l'invention, ou en utilisant le dispositif selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique d'un premier mode de réalisation d'un dispositif pour former un paquet obturé sous vide et rétréci, comprenant un sac en une pellicule rétrécissable à la chaleur entourant un article produit ;

- les figures 2A et 2B montrent des détails des organes de la figure 1 qui maintiennent le sac ;

- les figures 3A et 3b sont des vues en plan montrant deux agencements différents des sacs dans la chambre ;

- la figure 4 est une vue en plan de la partie inférieure de la chambre ;

5 - la figure 5 est un graphique montrant la réduction de la pression d'air résiduel dans la chambre de rétrécissement en fonction du temps, le temps étant indiqué sur l'axe des abscisses et la pression d'air résiduel sur l'axe des ordonnées ;

- la figure 6 est une vue en coupe verticale longitudinale faite à travers un second mode de réalisation d'un dispositif pour former un paquet obturé sous vide selon la présente invention ;

10 - la figure 7 est un détail montrant le moyen souple maintenant le sac du dispositif de la figure 6.

Le dispositif d'emballage 1 illustré sur la figure 1 comprend une chambre sous vide consistant en une partie inférieure 2 et une partie supérieure ou couvercle 3.

15 Dans ce cas, le paquet introduit dans la chambre 1 est un sac rempli mais non scellé ou obturé 4. En élevant le couvercle 3 de la chambre, cela permet de placer le sac sur une grille du support 5 où le paquet est placé au loin des parois latérales de la chambre 1, et où l'opération de rétrécissement peut être effectuée.

20 Le dispositif illustré sur la figure 1 comprend de plus un capteur de température 6 qui donne une indication de la température de l'air à l'intérieur de la chambre car, bien entendu, cela sera un facteur important lors du rétrécissement du paquet. Le capteur de température peut faire partie d'un circuit de contrôle de la température de l'air dans la chambre 1.

30 La chambre comporte également un capteur de pression 7 pour déterminer la pression du gaz résiduel dans la chambre car cette pression est importante pour contrôler le cycle d'évacuation.

35 La chambre 1 comporte de plus un moyen de chauffage, sous forme d'un certain nombre de réchauffeurs à résistance électrique 16 sur les parois de la partie inférieure 2 de la chambre, pour chauffer l'intérieur de la chambre 1 afin d'amollir à la chaleur et/ou de rétrécir à la chaleur le sac 4 pour donner un aspect plaisant et un contact

efficacement sans cavité entre le sac 4 et l'article produit 21 qu'il renferme, dans le paquet fini.

5 Dans ce mode de réalisation, la chambre 1 comprend de plus un moyen de circulation d'air, dans ce cas deux ventilateurs 9 à sa partie inférieure 2, pour faire circuler le gaz résiduel dans la chambre 1 par dessus l'extérieur du sac 4 afin de produire le transfert de chaleur nécessaire au matériau du sac pour le rétrécir et/ou l'amollir à la chaleur.

10 Sous la partie inférieure de la chambre est placée une pompe à vide 10 qui est requise pour réduire la pression du gaz restant dans la chambre 1 dans des buts qui seront décrits ci-après.

15 Le gaz, dans ce cas l'air, entrant dans la chambre 1 avant ou pendant la partie précoce de l'étape d'évacuation est éventuellement préchauffé au moyen d'un réchauffeur à résistance électrique 11 dans le trajet de l'air soufflé dans la chambre 1 le long d'une ligne d'entrée 12 en provenance d'un ventilateur 13. Cette ligne d'entrée 12 débouche dans la chambre par une vanne 14. La température de l'air préchauffé dans le réchauffeur 11 est détectée par un capteur de température 15.

25 Les divers réchauffeurs à résistance électrique 16 sur les parois latérales et extrêmes de la partie inférieure 2, formant le moyen de chauffage de la chambre, sont placés de façon que l'écoulement d'air passant sous le paquet dans la chambre soit également chauffé par les réchauffeurs 16. Un thermocouple 17 surveille la température du moyen de chauffage de la chambre.

30 Bien que cela ne soit pas représenté sur la figure 1, des sacs plats peuvent être transportés en une succession continue jusqu'à la chambre 1 par un convoyeur d'alimentation ou d'entrée, et ils peuvent également être évacués de la chambre 1 par un convoyeur d'évacuation.

35 La chambre de la figure 1 est conçue pour garantir que, quand les ventilateurs 9 fonctionnent, l'écoulement d'air soit dans un trajet de circulation prenant l'air

directement sur les divers réchauffeurs 16 afin de maintenir la température à la valeur requise pour le rétrécissement et/ou l'amollissement à la chaleur.

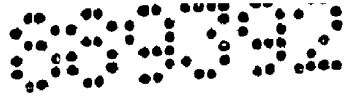
5 Le fonctionnement du dispositif représenté sur la figure 1, quand on utilise des sacs 4 formés en un matériau en pellicule rétrécissable à la chaleur, c'est-à-dire orienté, est le suivant :

10 un sac rempli mais non obturé 4 en une pellicule d'emballage rétrécissable à la chaleur est placé dans la chambre sous vide 1, et le couvercle 3 est entraîné vers le bas pour fermer cette chambre et permettre l'obturation de la chambre par son pourtour 20.

15 Une forme de pellicule rétrécissable à la chaleur utilisée pour le sac 4 peut être un feuilletage à trois plis ou nappes d'éthylène vinyl acétate, de polyvinylidène chlorure et d'éthylène vinyl acétate irradié, comme cela est révélé dans le brevet U.S N° 3.741.253 et comme cela est vendu par W.R. Grace & Co. sous la dénomination commerciale "Barrier Bag".

20 Quand la chambre est fermée, l'orifice du sac est saisi en diverses zones espacées par engagement avec deux groupes de barres ondulées de serrage 23 et 24 (figure 2A) qui ont chacune des crêtes d'engagement 25, 26 pour serrer l'orifice du sac et des trous espacés 27, 28 pour laisser des passages resserrés d'extraction de l'air dans l'orifice
25 du sac. La figure 2B montre les barres de serrage 23, 24 à leur configuration fermée.

Le resserrement de l'orifice du sac quand il est engagé par ces barres ondulées de serrage garantit que, tandis
30 que l'évacuation de l'intérieur de la chambre se passera, le gaz (habituellement de l'air), sera retiré de l'intérieur du sac 4 mais à une allure inférieure à celle de l'évacuation de la chambre, et qu'en conséquence le matériau du sac se ballonnera au loin de la surface du produit 21
35 contenu. Ce ballonnement, qui est important dans le cadre de l'invention, peut être produit de toute autre façon appropriée, par exemple en serrant l'orifice du sac aux



stades précoces de l'évacuation pour empêcher l'évacuation
de l'intérieur du sac jusqu'à ce que celui-ci se soit
ballonné et ait été amolli à la chaleur, et ensuite l'action
de serrage est libérée pour permettre à la pression dans
5 le sac de chuter et ainsi permettre au matériau du sac
de s'affaisser sur le produit 21.

Quand, dans le mode de réalisation préféré du procédé
selon l'invention, la chambre est efficacement obturée,
par fermeture du couvercle 3 sur sa partie inférieure 2,
10 et que le sac 4 a sa gueule resserrée par les barres
ondulées de serrage 23, 24, la pompe 10 est excitée pour
commencer l'extraction de l'air de l'intérieur de la
chambre 1 et par conséquent de l'intérieur du sac 4, et
les moteurs des ventilateurs 9 sont excités pour amorcer
15 la circulation de l'air dans la chambre 1. Du fait du
resserrement des passages d'extraction de l'air laissés
dans la gueule du sac par les trous 27, 28 des barres
ondulées de serrage, la pression à l'intérieur du sac
se réduit plus lentement que la pression de la chambre,
20 hors du sac, et le sac 4 se ballonne au loin du produit
21.

Quand la quantité d'air résiduel dans la chambre 1 a
été réduite à une valeur intermédiaire, qui correspond au
ballonnement du sac 4 au loin du produit, l'allure d'éva-
25 cuation de l'intérieur de la chambre 1 est interrompue.
La valeur de pression intermédiaire peut, par exemple,
être de l'ordre de 76 % de la masse d'air résiduel.

Dans le cadre de la présente invention, on peut
réduire l'allure de l'évacuation de pression soit en
30 adoptant une allure plus lente d'évacuation tandis que
le matériau du sac est ballonné et est chauffé ou alterna-
tivement, et dans de nombreux cas cela est préférable, on
peut interrompre l'évacuation en arrêtant temporairement
l'enlèvement d'air de la chambre. Cet arrêt temporaire
35 peut être obtenu soit en arrêtant la pompe 10 et en
fermant une vanne 22 ou en fermant la vanne 22 mettant la
pompe 10 en communication avec la chambre 1 et en laissant

la pompe 10 continuer à fonctionner et à abaisser la pression dans un réservoir de vide non illustré qui communiquera ultérieurement avec l'intérieur de la chambre 1 quand une plus ample évacuation de cette chambre sera subséquemment requise et que la vanne 22 sera de nouveau ouverte.

Bien que dans le dispositif illustré sur les figures 1 à 4, la valeur de pression intermédiaire choisie soit détectée par le capteur de pression 7 dans la chambre, le facteur important est que l'évacuation de la chambre doit être arrêtée ou ralentie quand le sac 4 s'est ballonné au loin de la surface de produit 21. Comme l'action de ballonnement dépendra de facteurs communs à un lot particulier de produits 21 (par exemple la température de surface, la quantité d'air contenu dans le produit et la nature de surface, c'est-à-dire adhésivité du produit), il peut être pratique de déterminer le moment où le ballonnement pourra se produire et ensuite de temporiser le processus de façon que l'évacuation soit ralentie ou arrêtée en même temps pour tous les produits d'un lot. Alternativement, certaine forme de mécanisme palpeur, pour détecter physiquement le ballonnement, peut être utilisée. Tout autre moyen de contrôle peut être employé, si on le souhaite.

En ce stade, l'écoulement produit par les ventilateurs 9, de l'air chaud résiduel dans la chambre 1 au dessus du sac 4 force la partie ballonnée du sac en matière plastique rétrécissable à la chaleur à se rétrécir sur la surface de l'article 21 emballé dans le sac.

Comme, pendant l'étape de rétrécissement à la chaleur, le sac est serré en des régions espacées définies par les diverses crêtes 26, 27 des barres de serrage 23, 24 (comme on peut le voir sur la figure 2B), l'orifice du sac restera entre les barres supérieure et inférieure d'obturation à la chaleur 18 et cela permettra un plus ample échappement de l'air de l'intérieur du sac tandis que le restant du sac rétrécira sur la surface de l'article produit 21 afin de produire une surface sensiblement sans pli couvrant l'article produit 21, tout

en laissant néanmoins l'orifice du sac capable de s'obturer quand les barres de soudure 18 se rapprocheront pour se contacter.

Comme le montre la figure 1, les barres inférieure et supérieure ondulées de serrage 23 et 24 sont portées par la partie inférieure 2 de la chambre et le couvercle 3 respectivement, ainsi elles se ferment automatiquement pour se contacter quand la chambre est fermée. Tout ce que l'opérateur doit faire pour que l'extraction de l'air de l'intérieur du paquet puisse être en retard par rapport à l'évacuation de l'intérieur de la chambre, à un point nécessaire pour le ballonnement du sac, consiste à garantir que l'orifice du sac 4 sera placé sur l'organe ondulé inférieur de serrage 23 avant que la chambre ne soit fermée.

Si on le souhaite, quand les sacs pleins sont introduits par un convoyeur dans la chambre 1, ce convoyeur peut être un convoyeur garantissant que, quand le sac 4 sera arrêté, son orifice sera correctement placé pour un serrage resserré sans nécessiter une mise en place précise par un opérateur.

Comme on l'aura facilement compris, certains moyens (non représentés) seront prévus pour amener une ou les deux barres supérieure et inférieure de soudure 18 l'une vers l'autre afin de garantir un contact de soudure pour l'obturation du sac.

Si on le souhaite, un autre mécanisme de maintien et de fermeture du sac peut être prévu avec le dispositif des figures 1 et 4. Par exemple, l'orifice du sac peut être rassemblé dans la chambre quand celle-ci est fermée, à un point en rapport avec le désir du ballonnement du sac au loin du produit tandis que la chambre est évacuée, et une pince peut alors être attachée à l'orifice du sac quand les opérations d'évacuation et de rétrécissement ont été accomplies. Un tel moyen de serrage dans la chambre est par exemple révélé dans la demande de brevet britannique N° 1.353.157.

Le produit est supporté sur des rouleaux 31 qui définissent la grille perméable à l'air 5 pour supporter l'article, mais permettent néanmoins à la circulation d'air chaud de rétrécissement de passer juste autour de la surface de l'article.

Le mode de réalisation préféré du procédé ci-dessus décrit est celui où le matériau du sac est d'un type rétrécissable à la chaleur, c'est-à-dire une matière plastique qui a été orientée, de préférence bi-axialement, en l'étirant de façon que l'application de chaleur provoque une action de retrait du matériau du sac à partir de sa condition étirée.

Dans tout processus traditionnel de retrait ou rétrécissement post-obturation, le degré de récupération du rétrécissement disponible dans la pellicule (c'est-à-dire l'étendue sur laquelle la pellicule peut retourner à sa configuration d'origine avant l'étirement l'orientant), est limité par la chute de la température de la pellicule lors de son contact avec le produit. En garantissant que, dans le mode de réalisation préféré de l'invention où l'on utilise un matériau rétrécissable à la chaleur, l'étape de chauffage aura lieu tandis que la pellicule est en condition ballonnée et avant que le matériau d'emballage ne soit obturé autour de l'article, il est possible de récupérer bien plus du rétrécissement disponible dans la pellicule.

Le procédé selon la présente invention peut cependant être employé avec des matériaux non rétrécissables. Par exemple, du matériau de sac à auto-soudure, par exemple un feuilletage de nylon et d'un copolymère d'éthylène-acétate de vinyle peut être utilisé pour la pellicule d'emballage. A une température assez inférieure à celle à laquelle on peut s'attendre pour le rétrécissement à la chaleur d'une pellicule orientée, une telle pellicule à auto-soudure s'amollit au point qu'elle s'affaisse sur le produit du fait de l'équilibrage de pression à l'intérieur et à l'extérieur de l'enveloppe ou sac en pellicule (c'est-à-dire

le sac 4), et la pellicule se soude à elle-même et offre un paquet sensiblement sans pli . Bien que l'aspect du paquet soit plus plaisant quand on utilise une pellicule rétrécissable à la chaleur, on peut obtenir un résultat acceptable avec la pellicule à auto-soudure. Le processus se passera de façon qu'initialement l'évacuation de la chambre et la plus lente extraction de l'air hors du sac se passent, pour forcer le matériau du sac à se ballonner au loin de la surface de l'article 21 contenu dans le sac.

10 Alors, quand le ballonnement est à l'étendue souhaitée, ce qui peut par exemple être détecté par un mécanisme palpeur mécanique comme on l'a décrit ci-dessus ou en se reportant au temps écoulé d'évacuation ou à la valeur de pression dans la chambre, l'évacuation de la chambre est

15 considérablement ralentie ou de préférence totalement arrrêtée, et de la chaleur est appliquée au sac afin de l'amollir à la chaleur.

Tandis que les pressions à l'intérieur et à l'extérieur du paquet s'équilibrent par l'échappement du gaz à travers

20 l'orifice resserré du sac maintenu entre les barres ondulées de serrage 23 et 24, le matériau du sac peut s'affaisser sur la surface du produit, et, comme il n'est pas en contact avec l'article pendant l'étape de chauffage, de la chaleur ne sera pas perdue vers l'article produit jusqu'à

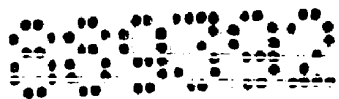
25 ce que la pellicule contacte cet article, moment auquel la pellicule peut s'autosouder en donnant, au paquet fini, un aspect net.

Les figures 3A et 3B illustrent une caractéristique préférée du dispositif où les barres ondulées de serrage, dont seule la barre supérieure 24 est représentée sur ces

30 figures, ont une configuration en L ainsi que les barres à souder 18. Cela garantit que plusieurs sacs courts pourront être placés côte à côte le long du côté long de l'agencement en L, comme on peut le voir sur la figure 3B.

35 Alternativement, comme on peut le voir sur la figure 3A, un seul sac allongé peut être placé dans la chambre afin que l'orifice du sac soit serré par le membre plus court du L défini par les barres de serrage et à souder.

7



L'action de ballonnement avant l'étape principale de chauffage garantit que la matière plastique du sac sera loin du produit relativement froid 21 dans le sac et cela permet par conséquent un rétrécissement et/ou un amollissement bien plus facile parce que la chaleur transférée au matériau du sac par l'écoulement d'air chaud ne peut être transférée immédiatement à l'article 21 par conduction.

L'arrêt d'une plus ample évacuation pendant le retrait dure pendant une brève période, par exemple de deux à huit secondes, de préférence six secondes, et cette évacuation reprend ensuite quand la zone ballonnée s'est affaissée en contact avec la surface de l'article 21 par l'action de rétrécissement de la pellicule et/ou l'équilibrage des pressions dans et autour du sac.

Une plus ample évacuation de la chambre se passe alors par fonctionnement continu de la pompe à vide 10 jusqu'à ce que la pression résiduelle dans la chambre sous vide 1 ait atteint une valeur finale par exemple de 5 % de masse d'air résiduel.

Dans le mode de réalisation du procédé où le gaz dans la chambre subit une circulation aidée de ventilateurs, pendant cette évacuation continue de la chambre, les ventilateurs peuvent, si on le souhaite, être en fonctionnement constant de façon que, tandis que la densité de l'air restant dans la chambre 1 se réduit graduellement, cet air puisse toujours effectuer un certain plus ample retrait du matériau du sac sur le contour externe de l'article 21.

Pendant l'évacuation, les ventilateurs 9 peuvent, si on le souhaite, ne pas être mis en fonctionnement jusqu'à ce que l'on ait atteint la pression résiduelle intermédiaire de la chambre, afin de permettre au matériau du sac de se ballonner aussi rapidement que possible sans l'effet de rétrécissement de l'écoulement d'air. Un ballonnement approprié se sera alors produit avant que la chaleur de rétrécissement recommence à être appliquée.

A la fin de la phase sous vide, l'orifice du sac est obturé, dans ce cas par la fermeture et l'excitation des barres à souder 18.

La vanne 14 est alors ouverte pour permettre à la chambre 1 d'être remise sous pression. Cela peut par exemple être obtenu en utilisant de l'air préchauffé provenant du réchauffeur 11 au moyen de la vanne 14. Le couvercle de la chambre 1 est alors élevé afin de permettre au paquet rétréci et obturé résultant d'être retiré de cette chambre.

Les réchauffeurs 16 dans la chambre servent à maintenir la température de l'air autour du paquet à une valeur suffisante pour l'échange nécessaire de chaleur vers le matériau du sac ballonné avant d'obtenir un rétrécissement de ce sac. Cependant, si on utilise, dans la chambre, une circulation d'air aidée des ventilateurs, les réchauffeurs 16 ne doivent pas être en fonctionnement continu à condition que, au moment où le sac 4 s'est ballonné pour s'éloigner de l'article produit 21, la température de l'air dans la chambre soit à une température appropriée pour le rétrécissement du paquet.

Des températures de 90 à 140°C lors du ballonnement peuvent être requises pour obtenir un rétrécissement dans le cas d'une pellicule rétrécissable et bi-axialement orientée. La valeur précise de la température dépendra de facteurs tels que la nature de la pellicule ou le degré d'orientation. Dans le cas d'une pellicule à auto-soudure, la température d'auto-soudure de la pellicule sera un facteur important.

Une version totalement automatique du dispositif des figures 1 à 4 peut être envisagée où les divers paramètres sont contrôlés et le dispositif est temporisé pour fonctionner automatiquement à partir de l'introduction d'un sac plein dans la chambre jusqu'à l'évacuation du paquet obturé automatiquement hors de cette chambre.

La valeur précise de la première pression intermédiaire est variable dans certaines limites.

La ligne en trait plein sur la figure 5 illustre une forme du procédé selon l'invention où la pression intermédiaire est obtenue au bout de deux secondes et cette

pression intermédiaire de l'ordre de 75 % est retenue pendant encore six secondes et ensuite la pression baisse à une valeur résiduelle de l'ordre de 6 % après écoulement d'un temps total de quatorze secondes.

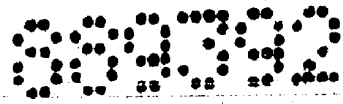
5 Une première variante possible à l'excursion de pression est illustrée par la ligne en traits mixtes sur la figure 5, et c'est un cas où la même valeur de pression résiduelle intermédiaire est retenue mais seulement pendant trois secondes et ensuite la plus ample évacuation reprend et on obtient une pression résiduelle
10 de l'ordre de 6 % au bout de dix secondes au total à partir du début de l'évacuation.

La ligne en pointillés montre un troisième processus possible, où l'évacuation initiale de la chambre se passe
15 jusqu'à ce que la pression résiduelle soit de l'ordre de 75 % et que la pellicule d'emballage ait ballonné au loin du produit 21. L'évacuation continue alors à une allure réduite pendant environ six secondes afin de prolonger le ballonnement par l'extraction continue d'air de l'extérieur
20 du paquet tandis que le gaz provenant de l'intérieur du paquet s'échappe par l'orifice resserré du sac, et enfin l'allure d'évacuation est augmentée de façon échelonnée pour réduire la pression dans la chambre à la faible valeur requise pour l'obturation.

25 Le choix précis de la pression intermédiaire peut, par exemple, être gouverné par la nature de l'article produit à emballer. De la viande rouge ayant une surface particulièrement adhésive aura tendance à résister à la séparation du matériau du sac pendant le ballonnement,
30 et en conséquence une valeur de "pression intermédiaire" plus faible peut être requise afin de garantir qu'un ballonnement approprié se produira avant que le stade de rétrécissement à l'air chaud ne débute.

Pour tout lot de produits donné, la pression dans
35 la chambre et l'effet de resserrement des barres de serrage 23 et 24 sur l'orifice du sac doivent être tels que cela force le sac à subir le ballonnement au point de

7



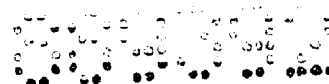
garantir que la chaleur transférée au matériau du sac
ballonné par contact avec l'écoulement d'air chaud ne soit
pas immédiatement perdue par conduction vers le produit
relativement froid situé dans le sac. Par ailleurs, lorsque,
5 comme dans le présent mode de réalisation, l'application
de chaleur repose sur la circulation d'air chaud au dessus
de la pellicule ballonnée d'emballage, la pression d'air
résiduel ne doit pas être réduite au point que la capaci-
té thermique de l'air restant dans la chambre 1 pendant
10 l'opération de rétrécissement à cette pression intermédiaire
soit trop faible du point de vue économique pour un trans-
fert efficace de chaleur. La pression intermédiaire
est de préférence comprise entre 60 % et 75 % de la
pression d'air résiduel, et elle est de préférence de
15 l'ordre de 75 % de la pression d'air résiduel.

Comme on l'a indiqué ci-dessus, la température du
produit, la nature de la pellicule d'emballage (comme le
sac 4) et le volume du gaz contenu dans le produit, peuvent
également affecter la pression du ballonnement.

20 En général, le dispositif sera réglable pour permettre
à des valeurs différentes de pression intermédiaire de
garantir que le sac sera toujours ballonné de façon
appropriée au moment de l'application de la chaleur de rétré-
cissement.

25 Si on le souhaite, par exemple, lors de l'emballage
d'articles particulièrement mous tels que des fromages en
crème, un paquet "vide léger" peut être obtenu parce que
l'étape d'évacuation est abrégée très peu de temps après
reprise de la chute de pression en dessous de la valeur de
30 "pression intermédiaire".

Comme on l'a indiqué ci-dessus, l'introduction d'air
chaud peut se produire uniquement pendant la remise sous
pression de la chambre 1, ou on peut, si on le souhaite,
prévoir que l'air chaud soit introduit dans la chambre 1
35 tandis que le couvercle 3 descend jusqu'au moment et y
compris le moment où le couvercle 3 se ferme sur la
partie de chambre inférieure 2 pour une obturation ou



étanchéité au pourtour 20, en supposant que l'évacuation ne peut commencer jusqu'à ce que la chambre 1 soit fermée de façon étanche. Cela offre la meilleure alimentation possible en air chaud dans la chambre 1 avant évacuation.

5 On peut envisager que le fonctionnement du ventilateur 13 pour introduction d'air chaud dans la chambre 1 soit contrôlé en conjonction avec le fonctionnement de la vanne 14.

10 Si on le souhaite, le paquet peut contenir plusieurs articles produit enfermés dans un emballage (par exemple dans un sac 4). Que le chauffage soit obtenu ou non par circulation d'air, l'application de chaleur peut, si on le souhaite, commencer dès que la chambre est fermée ou dès que l'évacuation de la chambre débute.

15 Les figures 6 et 7 montrent un autre mode de réalisation du dispositif selon l'invention. Dans ce cas, la chambre reçoit deux produits séparés 121 dans les sacs 104, qui sont placés dos à dos le long de la chambre, avec la gueule d'un sac à l'extrémité droite de la
20 chambre et la gueule de l'autre à l'extrémité gauche. Dans ce mode de réalisation, la partie de chambre inférieure 102 est fermée par une partie formant couvercle 103 et deux rotors de ventilateur. 106 et 107 sont entraînés par des moteurs respectifs 108 et 109 et
25 concentriquement dans des réchauffeurs circulaires 110 et 111 pour chauffer l'air passant par les rotors respectifs 106 et 107. La chambre est évacuée par une pompe 110 reliée par des vannes séparées de contrôle 122, aux extrémités respectives de la partie de chambre inférieure
30 102. Un support 105 de produit dans la partie inférieure de la chambre se compose d'un agencement de rouleaux où peuvent être placés les sacs pleins.

A chaque extrémité de la chambre, vers l'intérieure de l'obturation formée à son pourtour 120, est prévu un
35 moyen souple ou déformable de maintien de sac 130 qui comprend une lame supérieure déformable 133 et un contre-élément inférieur 135 entre lesquels est maintenue la

5 région de gueule du sac approprié. Un organe supérieur de serrage du sac 145 est combiné avec une source 113 de rayonnement infrarouge, et un organe inférieur de serrage du sac 146 est associé à sa source respective de rayonnement infrarouge 114.

Un fil à résistance 148 porté par le contre-élément 135 du moyen de maintien du sac 130 peut être excité au moyen d'une impulsion électrique pour rompre l'orifice du sac ballonné quand il faut produire l'affaissement du sac.

10 La figure 7 montre un détail du moyen déformable de maintien du sac 130 à l'extrémité droite de la chambre.

Les sources supérieure et inférieure de rayonnement infrarouge 113 et 114, respectivement, sont chacune portées par une paire respective de plaques pivotantes dont 15 une plaque 136 de chaque groupe est visible sur la figure 7. Les plaques, comme la plaque 136, sont montées aux extrémités opposées des organes respectifs supérieur et inférieur de serrage de sac 145 et 146.

20 Le mécanisme d'entraînement par lequel les organes supérieur et inférieur 145 et 146 se déplacent l'un vers l'autre et forcent les plaques 136 à pivoter pour faire osciller chaque source de rayonnement infrarouge 113 et 114 vers la droite au loin de la ligne d'action des organes convergents de serrage 145 et 146 est décrit en détail dans 25 la demande de brevet britannique n° 8108436 revendiquée déposée le 18 Mars 1981.

Dans la présente demande, il est suffisant d'indiquer que tandis que les organes supérieur et inférieur de serrage du sac 145 et 146 sont entraînés, les sources de 30 rayonnement infrarouge 113 et 114 se déplacent de côté après avoir précédemment chauffé la région d'orifice du sac ballonné placée entre elles (et sans contact avec les sources de rayonnement en vertu des écrans respectifs en fil métallique 137 et 138). Les organes supérieur et 35 inférieur 145 et 146 viennent alors en contact l'un avec l'autre et ensuite l'organe inférieur 146 est enfoncé en vertu de ce qu'il est porté élastiquement par l'ensemble

formant plaque de support, ainsi un couteau 139 est exposé et peut retirer la matière plastique en excès de l'orifice obturé.

5 La différence fondamentale entre le mode de réalisation du dispositif illustré sur les figures 6 et 7 et celui illustré sur les figures 1 et 4 réside dans le fait que, tandis que dans le dispositif des figures 1 et 4, l'orifice du sac est supporté entre des organes ondulés de maintien configurés pour permettre une extraction limitée de
10 l'air à travers l'orifice du sac en tout moment, dans le mode de réalisation des figures 6 et 7, l'orifice du sac est serré de façon souple ou déformable afin d'obtenir une action plus précoce de ballonnement parce qu'aucun air ne s'échappe jusqu'à ce que la différence de pression
15 entre l'intérieur et l'extérieur du sac 104 ait atteint une valeur à laquelle la lame 113 se déforme pour permettre l'échappement. Cela offre une action contrôlée de ballonnement sur l'orifice du sac. Pendant cette phase, un certain nombre de broches chargées par ressort 140, agencées le long
20 de la région de la gueule du sac aident à maintenir le sac contre un déplacement par inadvertance vers le centre de la chambre avec par conséquent perte du maintien élastique de la gueule du sac.

La séquence des opérations avec ce mode de réalisation est telle que, pendant l'évacuation initiale de
25 l'air hors de la chambre, le moyen déformable de maintien du sac 130 est efficace pour forcer le sac à se ballonner jusqu'à une valeur de différence de pression au-delà de laquelle l'évent entre l'intérieur et l'extérieur du sac par la gueule du sac est possible par déformation de la
30 lame 133. Tandis que le sac est ainsi ballonné, les rotors 106 et 107 de ventilateurs et leurs réchauffeurs respectifs 110 et 111 fonctionnent pour faire circuler de l'air chaud à travers l'intérieur de la chambre et pour effectuer un
35 transfert total de chaleur vers le matériau de la pellicule formant les sacs 104.

Après un temps suffisant pour une exposition appropriée du matériau du sac ballonné à la chaleur par

convection forcée, le fil de résistance 148 est excité et comme il contacte l'orifice du sac en des points périodiquement espacés à travers la gueule du sac, il rompt cette gueule pour permettre à l'air résiduel précédemment
 5 maintenu dans le sac par la lame élastique de s'échapper vers l'intérieur de la chambre.

L'évacuation de la chambre se produit alors jusqu'à ce que le niveau de vide dans cette chambre atteigne le niveau souhaité (soit un vide poussé ou un vide léger,
 10 selon le cas), et les sources de rayonnement infrarouge 113, 114 sont alors excitées pour irradier l'orifice du sac au moyen de chaleur rayonnante, pour impartir une plus forte chaleur localisée à la région d'orifice du sac, suffisante pour que cette région se fonde à elle-même
 15 lors du contact.

Ce contact est obtenu par le rapprochement subséquent des organes supérieur et inférieur de serrage du sac 145 et 146 avec les mouvements latéraux simultanés entraînés par came des sources de rayonnement 113 et 114 et de leurs
 20 écrans respectifs en fil métallique 137 et 138, ainsi le matériau du sac est poussé en contact avec lui-même entre les organes de serrage 145 et 146 et se trouve obturé. La remise sous pression de la chambre presse alors ensemble les régions de pellicule entre le produit 121 et la zone
 25 maintenue entre les organes de serrage 145 et 146, et permet d'obtenir un attachement du matériau du sac à l'endroit du joint ou de l'obturation. Le retrait ci-dessus mentionné de l'organe inférieur de serrage du sac 146 pour exposer le couteau 139 garantit que, quand l'orifice du sac
 30 sera serré entre les organes 145 et 146, le matériau de surface, toujours maintenu par les broches élastiquement sollicitées 140, sera séparé du reste du joint pour laisser un joint net à l'orifice du sac qui est maintenant fermé.

Comme on l'a indiqué pour le mode de réalisation des
 35 figures 1 et 4, il n'est pas essentiel que l'action d'obturation soit une action consistante à serrer l'orifice du sac 104 entre des barres opposées de serrage telles que 145 et



146. Au contraire, une certaine action de rassemblement peut être effectuée sur l'orifice chauffé du sac, afin d'amener ainsi cet orifice en une configuration où il ressemble à un orifice de sac pincé, mais le chauffage du matériau de l'orifice du sac dû à l'effet du rayonnement infrarouge garantira que cette configuration rassemblée sera fondue sous forme d'une obturation étanche du paquet, même sans utiliser une pince.

Par ailleurs, le dispositif des figures 6 et 7 peut également être utilisé soit avec un matériau de pellicule rétrécissable à la chaleur (c'est-à-dire orienté) ou un matériau de pellicule à auto-soudure.

Dans le mode de réalisation ci-dessus décrit, on s'est également référé au processus consistant à évacuer l'air de l'intérieur de la chambre et l'air de l'intérieur du paquet. On notera bien entendu que l'on peut, si on le souhaite, utiliser un autre gaz. Dans tous les cas, certains produits peuvent émettre du gaz comme du gaz carbonique à extraire pendant l'étape d'évacuation, ou bien le produit peut être rincé avec un gaz inerte, même si l'air est le composant gazeux principal dans la chambre et/ou le sac.

Dans toute la présente description des modes de réalisation préférés du procédé, l'utilisation de ventilateurs de circulation d'air pour favoriser le transfert de chaleur par convection a été décrite. Cependant, il est bien entendu possible que la chaleur soit appliquée à la pellicule d'emballage par convection sans utiliser une circulation aidée par des ventilateurs, ou par un autre mécanisme, par exemple, par un rayonnement de chaleur avec ou sans une certaine forme de circulation d'air comme une circulation forcée due aux ventilateurs. Le procédé selon la présente invention se rapporte à la discontinuité de l'étape d'évacuation et le mécanisme précis par lequel de la chaleur est impartie à la pellicule d'emballage peut par conséquent être modifié sans s'écarter du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour former un paquet obturé sous vide comprenant une pellicule flexible couvrant au moins un article produit, ledit procédé comprenant les étapes de :
5 soumettre ledit paquet à une réduction de pression pour atteindre une pression intermédiaire à laquelle se produit le ballonnement de ladite pellicule flexible au loin de la surface dudit article produit ; chauffer ladite pellicule flexible ballonnée ; permettre à ladite pellicule flexible de s'affaisser sur la surface dudit article produit ;
10 et obturer le paquet avant d'augmenter la pression autour de lui, caractérisé en ce que ledit paquet (4,21 ; 104,121) n'est pas obturé pendant ledit ballonnement et est maintenu à l'état ballonné pendant le chauffage en réduisant temporairement l'allure de réduction de pression ou en
15 interrompant totalement la réduction de pression autour dudit paquet, quand ladite pellicule flexible est à la condition ballonnée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le chauffage du paquet précité est effectué par conduction de chaleur vers la pellicule flexible (4;104) précitée
20 à partir d'un gaz entourant le paquet à la pression intermédiaire précitée ou en dessous.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le chauffage de la pellicule flexible précitée (4;104)
25 est effectué en faisant circular du gaz autour du paquet précité tandis que ledit gaz est à la pression intermédiaire précitée ou en dessous.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la circulation de gaz pour impartir de la chaleur au
30 matériau de la pellicule flexible précitée continue pendant toute l'étape précitée consistant à laisser la pellicule flexible s'affaisser sur la surface de l'article produit précité.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications
35 précédentes, caractérisé en ce que le chauffage précité de la pellicule flexible est obtenu par rayonnement de

7



chaleur vers le paquet précité.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une fois que le ballonnement précité a été atteint, la réduction de pression est temporairement totalement arrêtée, au moins pendant une partie initiale de l'application de chaleur à la pellicule flexible précitée.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une fois que le ballonnement précité a été atteint, l'allure de réduction de pression est diminuée et l'évacuation se passe plus lentement.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le paquet précité est soumis à une réduction de la pression de l'air dans une chambre sous vide (2,3) et en ce que l'air introduit dans ladite chambre à la phase de remise sous pression est préchauffé.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pellicule flexible précitée a la forme d'un sac (4; 104) en matière plastique qui est obturé dans une chambre en étant pincé ou obturé à la chaleur.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le sac précité est obturé à la chaleur et est agencé dans la chambre précitée avec son orifice serré à des intervalles espacés le long d'une ligne, pour resserrer ledit orifice à un point suffisant pour provoquer un ballonnement tandis que la réduction de pression autour du paquet précité a pour résultat une plus lente extraction du gaz hors dudit sac (4; 104) à travers ledit orifice resserré.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que le sac (104) précité est obturé en irradiant des parties opposées de pellicule de l'orifice dudit sac dans la chambre (102, 103) précitée par un rayonnement infrarouge, et en amenant lesdites parties de pellicule dudit sac (104) en contact l'une avec l'autre pour se fondre lors du contact.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le sac (104) précité est maintenu avec son orifice resserré afin de retarder l'échappement de gaz de l'intérieur dudit sac et de le soumettre à une action de ballonnement, et en ce que le rayonnement infrarouge précité est émis par des sources (113,114) placées proches de l'orifice dudit sac (104) pour chauffer ledit orifice ballonné par l'échappement retardé de gaz de l'intérieur dudit sac, et ensuite le gaz peut s'échapper dudit sac et lesdites parties d'orifice se contactent l'une à l'autre pour s'obturer lors du contact.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'échappement du gaz hors du sac (104) précité est obtenu en maintenant de façon souple l'orifice du sac précité pour restreindre l'échappement de gaz jusqu'à ce que la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur dudit sac atteigne une valeur à laquelle le moyen de maintien (130) de l'orifice du sac se déforme pour permettre l'échappement à travers la gueule du sac.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'on rompt l'orifice du sac ballonné précité pour permettre un échappement sensiblement sans obstruction du gaz de l'intérieur du sac,

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pellicule flexible précitée est une pellicule rétrécissable à la chaleur.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pellicule rétrécissable à la chaleur précitée est un feuilletage d'éthylène vinyl acétate et de polyvinylidène chlorure et d'éthylène vinyl acétate irradié.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que la pellicule flexible précitée est une pellicule à auto-soudure qui est amollie par l'application de chaleur à une condition ballonnée et se soude à elle-même lors de l'affaissement sur l'article produit précité.

7

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que la pellicule à auto-soudure précitée est un feuilletage de nylon et d'éthylène vinyl acétate.

5 19. Dispositif pour former un paquet, du type comprenant une chambre sous vide pouvant être ouverte pour permettre l'introduction d'un paquet et pour permettre d'en retirer un paquet ; un moyen pour évacuer ladite chambre ; un moyen pour supporter un paquet dans ladite chambre fermée ; un moyen pour appliquer de la chaleur
10 à la surface dudit paquet et un moyen pour obturer ledit paquet ; caractérisé par un moyen pour maintenir ledit paquet dans ladite chambre fermée en une condition telle que l'évacuation de ladite chambre (2,3; 102, 103) évacue l'intérieur dudit paquet (4,21;104,121) à une allure plus
15 lente que l'allure d'évacuation de ladite chambre ; et par un moyen de programmation pour ralentir ou interrompre l'évacuation de la chambre (2,3;102,103) quand la pression dans ladite chambre a déjà été réduite à une pression intermédiaire inférieure à la pression de départ puis pour
20 reprendre l'évacuation de ladite chambre à l'allure précédente ; ledit moyen (9,16 ; 106,107,110,111) pour appliquer de la chaleur à la surface dudit paquet étant programmé pour fonctionner au moins tandis que ladite chambre est à cette valeur intermédiaire ou en dessous.

25 20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que le moyen précité d'application de chaleur comprend un moyen (9;106,107) pour faire circuler un gaz dans la chambre précitée et un moyen de chauffage (16 ; 110,111) pour chauffer ledit gaz en circulation.

30 21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que le moyen de chauffage du gaz (16 ;110,111) précité est agencé de façon que le gaz mis en circulation par le moyen de circulation (9;106,107) précité passe au-dessus dudit moyen de chauffage.

35 22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 20 ou 21, caractérisé en ce qu'il comporte un capteur de température sensible à la température du gaz résiduel

7

dans la chambre sous vide précitée, pour maintenir la température du gaz à une valeur élevée.

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 19 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend un temporisateur pour contrôler le moyen d'évacuation de la chambre précitée pour ralentir ou arrêter ledit moyen d'évacuation au bout d'un temps prédéterminé et pour reprendre l'évacuation à une allure rapide après un autre temps prédéterminé.

24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 19 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend un palpeur pour détecter le ballonnement du paquet précité.

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 19 à 24, caractérisé en ce que le moyen précité pour maintenir le paquet précité dans la chambre précitée comporte deux barres ondulées de serrage (23,24) servant à serrer la gueule du paquet à des intervalles espacés pour resserrer ladite gueule.

26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 19 à 24, caractérisé en ce que le moyen précité resserrant l'orifice comprend deux barres parallèles de maintien (133,135) agencées dans la chambre précitée, au moins l'une (133) desdites barres de maintien étant déformable par son action de serrage afin de permettre l'échappement du gaz de l'intérieur du paquet précité dans le cas d'une différence excessive de pression s'accumulant à travers le matériau de la pellicule dudit sac (104).

27. Dispositif selon la revendication 26, caractérisé en ce que le moyen précité pour obturer le paquet comprend des sources de rayonnement infrarouge (113,114) adjacentes aux barres de maintien précitées pour irradier l'orifice d'un sac dont la gueule est maintenue par les barres de maintien (133,135) précitées.

28. Dispositif selon la revendication 27, caractérisé en ce que le moyen précité pour obturer le paquet comprend des mâchoires (145, 146) qui se déplacent vers et au loin l'une de l'autre le long d'un trajet d'action et en ce que

les sources précitées émettant un rayonnement infrarouge sont des lampes (113,114) montées pour un mouvement entre une position opérative où elles sont disposées le long du trajet du mouvement entre des positions espacées desdites mâchoires (145,146) et une position inopérative où elles sont au loin du trajet d'action pour permettre auxdites mâchoires (145,146) de se fermer.

29. Dispositif selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'il comporte de plus des écrans (137,138) associés auxdites lampes (113,114) pour empêcher un contact physique desdites lampes avec ledit matériau de l'orifice du sac ballonné pendant le chauffage.

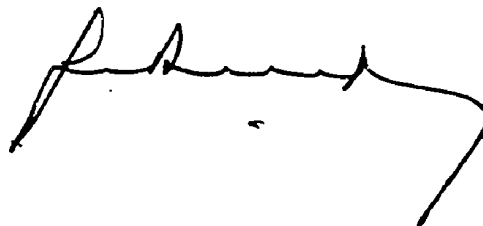
30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 29, caractérisé par un moyen (139) pour rompre le matériau en surplus de l'orifice du sac du paquet précité après fonctionnement du moyen précité émettant un rayonnement infrarouge.

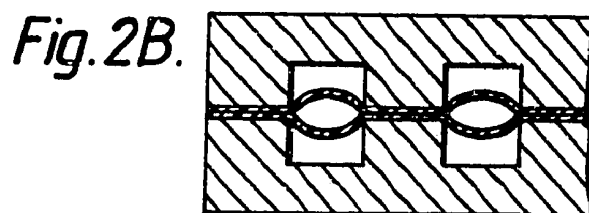
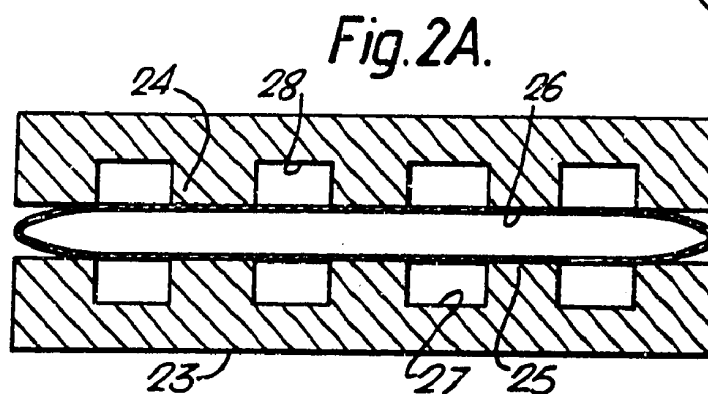
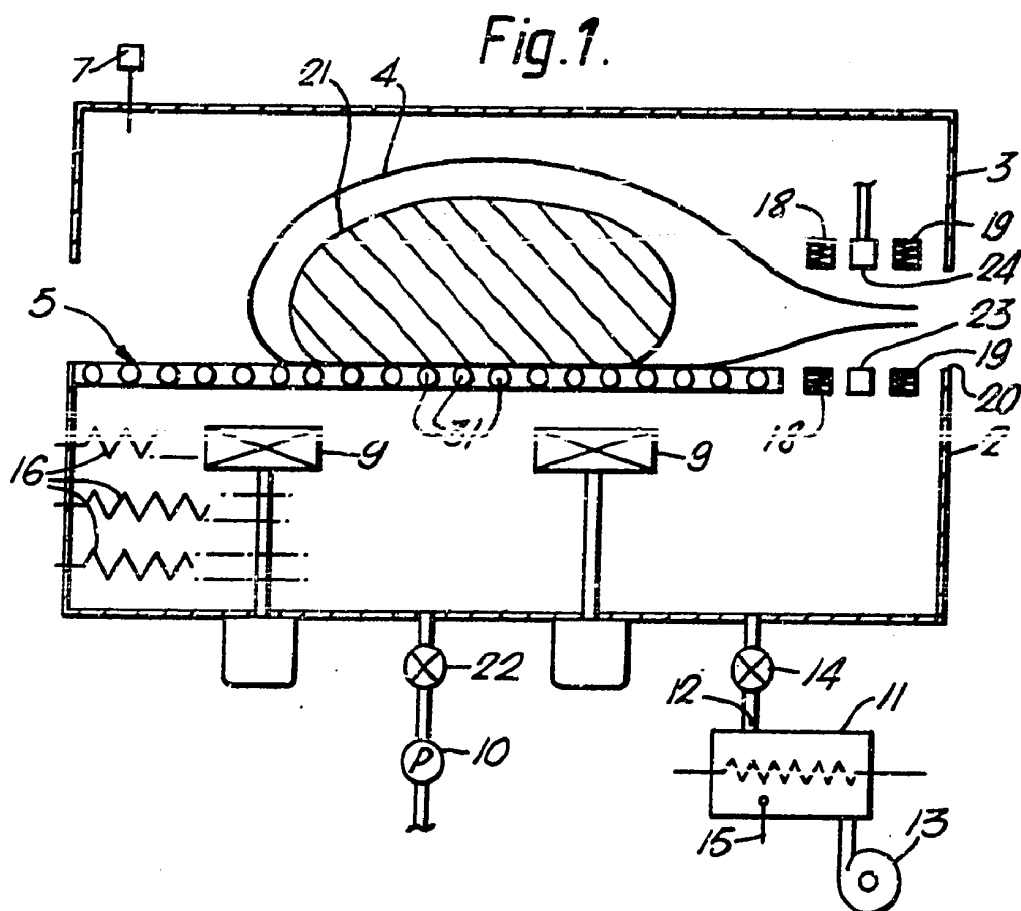
31. Paquet, caractérisé en ce qu'il est formé par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 et dans le dispositif selon l'une quelconque des revendications 19 à 30.

Bruxelles, le 25 juin 1981

P.Pon. de W.R. GRACE & CO.

OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER





Bruxelles, le 25 juin 1981
P.Pon. de W.R. GRACE & CO.
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

Fig. 3A.

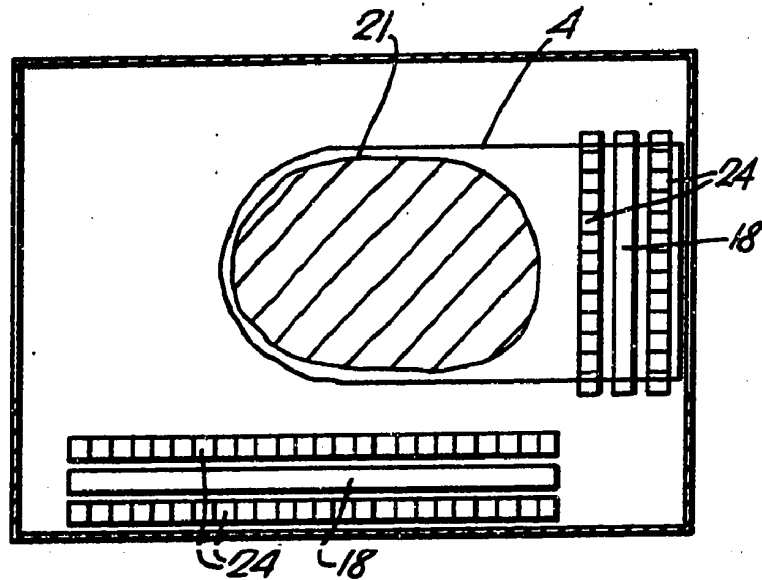
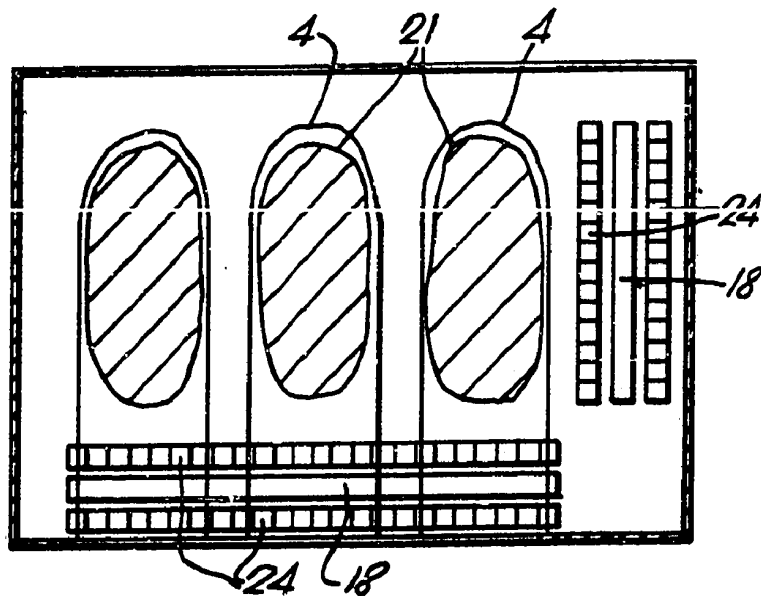


Fig. 3B.



Bruxelles, le 25 juin 1981
P.Pon. de W.R. GRACE & CO.
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

[Handwritten signature]

Fig. 4.

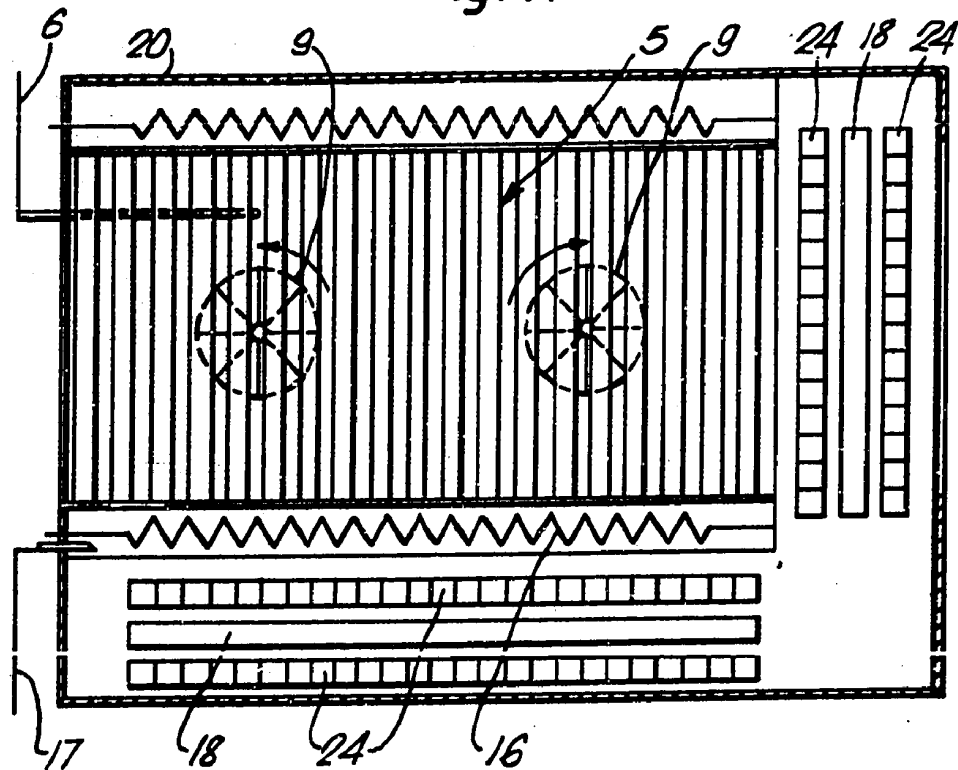
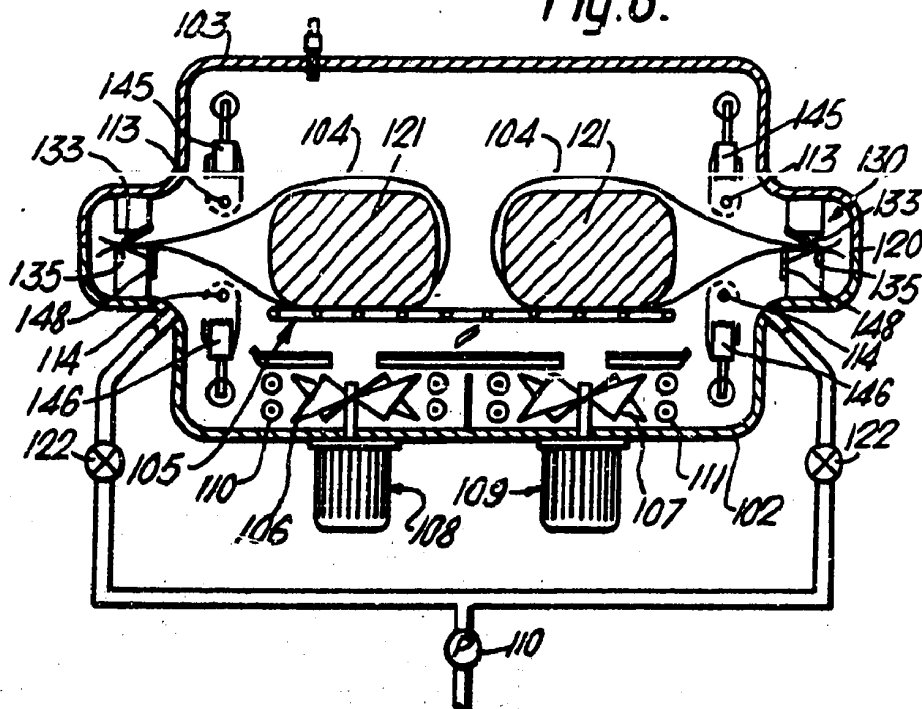


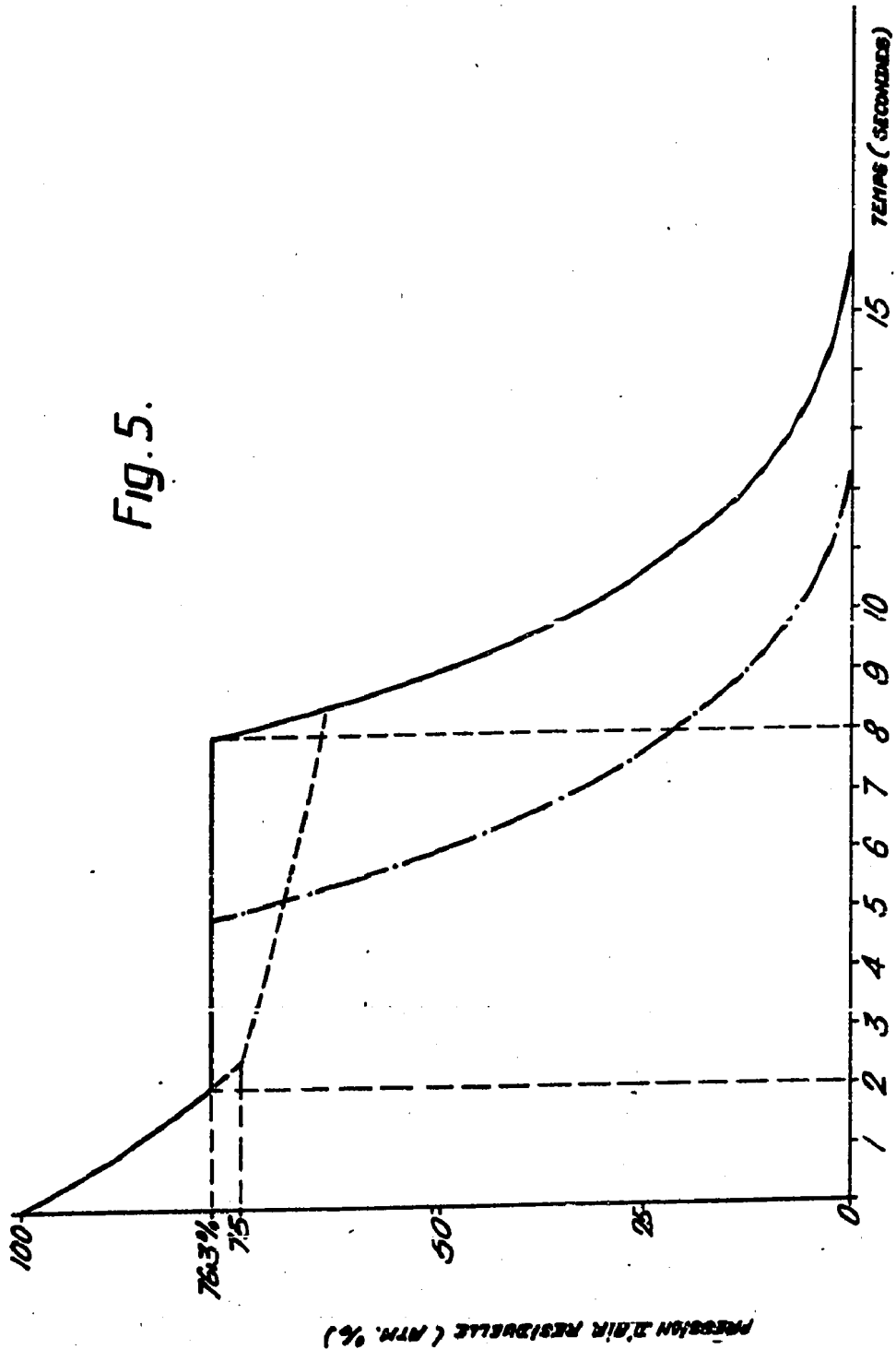
Fig. 6.



Bruxelles, le 25 juin 1981
 P. Pon. de W.R. GRACE & CO.
 OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

[Handwritten signature]

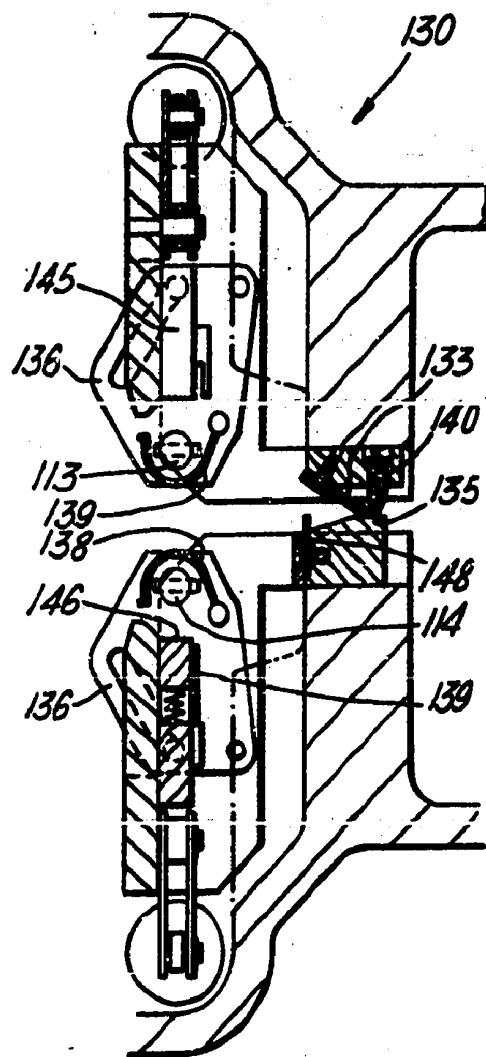
Fig. 5.



Bruxelles, le 25 juin 1981
 P.Pon. de W.R. GRACE & CO.
 OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

[Signature]

Fig. 7.



Bruxelles, le 25 juin 1981
 P.Pon. de W.R. GRACE & CO.
 OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

[Handwritten signature]