

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 530 004

(21) N° d'enregistrement national :

82 11896

(51) Int Cl<sup>3</sup> : F 25 D 3/10; A 01 N 1/00, 3/00; A 23 L 3/36;  
F 25 D 17/04.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 7 juillet 1982.

(71) Demandeur(s) : Société dite : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE  
ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES  
PROCEDES GEORGE CLAUDE. — FR.

(30) Priorité

(72) Inventeur(s) : Nicole Angelier et François Colomb.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 13 janvier 1984.

(73) Titulaire(s) :

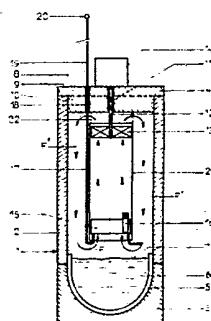
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(74) Mandataire(s) :

(54) Dispositif de congélation de produits biologiques conditionnés en tubes, ampoules ou paillettes.

(57) Dispositif de congélation avec turbine 13 de circulation  
ascendante en F et descendante en F' pour les vapeurs  
d'azote liquide de 6.

Application à la congélation de produits biologiques condi-  
tionnés en tubes, ampoules ou paillettes en 16.



FR 2 530 004 - A1

La présente invention concerne un dispositif de congélation de produits biologiques conditionnés en tubes, ampoules ou paillettes, du genre comprenant un boîtier à isolation thermique de forme allongée entre un fond d'appui adapté à recevoir de l'azote liquide et un 5 couvercle incorporant des moyens de support des dits tubes, ampoules ou paillettes, et des moyens de circulation gazeuse.

Dans ce genre de dispositif, les vitesses de refroidissement sont obtenues de façon automatique par commande soit d'une électro-vanne placée sur le circuit d'alimentation d'azote liquide, soit d'une 10 résistance chauffante placée dans le circuit gazeux et l'on opère selon un programme déterminé de façon que les produits biologiques soient refroidis progressivement jusqu'à une température de congélation, le refroidissement se poursuit de façon progressive jusqu'à la température voulue, après quoi ils sont immergés dans l'azote liquide pour 15 la conservation.

La présente invention a pour objet un dispositif de congélation de produits biologiques du type sus-mentionné qui permet d'obtenir un refroidissement progressif des produits biologiques conditionnés en tubes plastiques, ampoules de verre ou paillettes à l'aide de 20 moyens de congélation simples à mettre en oeuvre, peu encombrants, semi-automatiques, peu coûteux, permettant d'obtenir des descentes en température pré-déterminée et reproductibles, afin d'assurer un taux optimal de survie des cellules après congélation et stockage dans un bain d'azote liquide.

25 Selon l'invention, les moyens de circulation gazeuse comprennent une turbine de circulation gazeuse agencée axialement dans le récipient en position haute et une virole coaxiale extérieurement à ladite turbine se prolongeant largement vers le bas, mais à distance du fond, solidaire dudit couvercle par l'intermédiaire de tiges métalliques ménageant ainsi un espace libre entre le couvercle et la partie supérieure de la virole. De la sorte, on peut assurer de façon simple 30 un refroidissement programmé des produits biologiques en cours de congélation par simple variation de la vitesse de rotation de la turbine. On prévoit bien entendu une abaque permettant de transformer les vitesses de refroidissement en vitesses de rotation de la turbine et ces 35 vitesses sont bien entendu différentes selon que le produit est en phase liquide ou en phase solide et elles sont déterminées pour une quan-

tité de produits déterminés.

Selon une forme préférentielle de l'invention, les moyens de support de tubes, ampoules ou paillettes sont agencés à l'intérieur de ladite virole et, de préférence, ces moyens sont solidaires d'une tige adaptée à coulisser au travers du couvercle. Grâce à cette disposition, on peut à la fin d'un cycle de congélation assurer la bonne fin de celle-ci en provoquant de l'extérieur une descente du support de tubes, ampoules ou paillettes, qui amène ceux-ci à être immergés dans le bain d'azote liquide. La reproductibilité des cycles de congélation est assurée d'une part par le fait que le niveau d'azote liquide peut être réglé à une même valeur au début d'un cycle de congélation et que les supports de produits biologiques sont équipés d'un nombre de tubes, ampoules ou paillettes rigoureusement constant en fonction de la capacité du boîtier et quelle que soit la quantité de produits biologiques à congeler.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit en référence au dessin annexé qui représente à titre d'exemple une vue en coupe verticale d'un boîtier selon l'invention.

Un dispositif de congélation selon l'invention comporte un boîtier à parois isolantes 1 avec une paroi cylindrique 2, une paroi de fond 3 et un couvercle 4, la paroi de fond 3 incorporant une coupelle hémisphérique 5 amovible, destinée à la réception d'azote liquide 6 jusqu'à un niveau 7. Le couvercle 4 est constitué de deux parties superposées 8 et 9, la partie 8 étant de plus grand diamètre et venant en appui contre un dégagement supérieur 10 de la paroi latérale 2. Le couvercle 4 a une perforation axiale 11 pour le passage d'un arbre d'entraînement 12 d'une turbine 13 agencée en position haute, l'arbre étant entraîné par un moteur à vitesse variable 14. En dessous de la turbine 13 est agencé axialement un support 15 de tubes, ampoules ou paillettes 16 qui est supporté par une tige excentrée 17 traversant à coulissement en 18 le couvercle 14 et présentant une large extension extérieure 19 se terminant par une poignée 20. Autour de la turbine 13 et du support 15 est aménagée une virole 21 fixée en 22 au couvercle 4 et dont l'extrémité supérieure est fixée au couvercle au moyen de tiges métalliques 23. Cette virole 21 est située à distance de la paroi latérale 2 de façon à assurer une circulation gazeuse verticalement ascendante dans

une zone intérieure de la virole 21 selon les flèches F et une circulation verticalement descendante autour de ladite virole dans l'espace interstitiel entre celle-ci et la paroi 2 selon les flèches F'.

On constate qu'avec le dispositif décrit, la circulation gazeuse selon les flèches FF' est d'autant plus importante que la vitesse de rotation de la turbine 13 est plus rapide, alors que celle-ci peut être commandée de l'extérieur par variation de la vitesse du moteur 14. On comprend que cette vitesse de circulation gazeuse permet d'obtenir un refroidissement des produits biologiques stockés en 16 d'autant plus rapide que cette vitesse est élevée.

À la fin du cycle de refroidissement, le support 15 est descendu en position basse jusqu'à être immergé dans le bain d'azote liquide 6 par simple descente de la tige de commande 19 manoeuvrée par la poignée 20, ce qui assure une fin de congélation immédiate à - 196° C des produits biologiques.

Le dispositif qui vient d'être décrit est plus particulièrement destiné aux laboratoires qui doivent conserver à basse température des produits biologiques d'origine animale ou végétale dans le domaine médical, pharmaceutique, biologique, alimentaire, etc...

REVENDICATIONS

1. - Dispositif de congélation de produits biologiques conditionnés en tubes, ampoules ou paillettes, du genre comprenant un boîtier à isolation thermique de forme allongée entre un fond d'appui adapté à recevoir de l'azote liquide et un couvercle, incorporant des moyens de support des dits tubes, ampoules ou paillettes et des moyens de circulation gazeuse, caractérisé en ce que les dits moyens de circulation gazeuse comprennent une turbine de circulation gazeuse agencée axialement dans le récipient en position haute et une virole coaxiale extérieurement à ladite turbine se prolongeant largement vers le bas, 10 mais à distance du fond solidaire dudit couvercle dont l'extrémité supérieure est fixée au couvercle au moyen de tiges métalliques.

2. - Dispositif de congélation de produits biologiques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de support de tubes, ampoules ou paillettes, sont agencés à l'intérieur de ladite 15 virole.

3. - Dispositif de congélation de produits biologiques selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de supports de tubes, ampoules ou paillettes sont solidaires d'une tige adaptée à coulisser au travers dudit couvercle.

FIGURE UNIQUE