

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **82401135.7**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 26 B 5/06**

22 Date de dépôt: **22.06.82**

30 Priorité: **01.07.81 FR 8112926**

71 Demandeur: **SOCIETE D'UTILISATION SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE DU FROID USIFROID (Procédés Rieutord), Rue Claude Bernard Boîte Postale no 123, F-78310 Maurepas- Cedex (FR)**

43 Date de publication de la demande: **05.01.83**  
**Bulletin 83/1**

72 Inventeur: **Baron, Michel, 26, rue de la Ferronnerie, F-78370 Plaisir (FR)**  
Inventeur: **Larrat, Philippe, 67, rue de la Belle-Epine Val des 4 Pignons, F-78650 Beynes (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

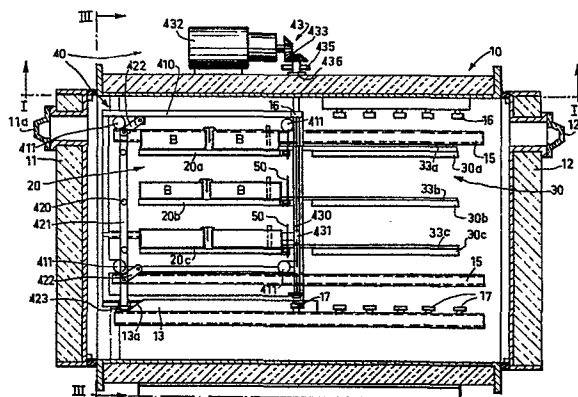
74 Mandataire: **Liboz, André et al, L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE 75, Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cédex 07 (FR)**

54 **Installation de lyophilisation à double série d'étagères.**

57 L'installation comporte une enceinte 10 à l'intérieur de laquelle sont montées des étagères munies de moyens de refroidissement et de chauffage.

Les étagères sont formées d'une première série 20 maintenue à une température inférieure à 0 °C et d'une seconde série 30 maintenue à une température supérieure à 0 °C et un dispositif de transfert 40 est prévu pour faire passer les bacs B des étagères de la première série 20 à celles de la seconde série 30, l'enceinte 10 étant sous vide.

L'invention s'applique à la lyophilisation de produits alimentaires, de substances biologiques, etc . . .



La présente invention concerne une installation de lyophilisation de produits, du type comportant une enceinte à l'intérieur de laquelle sont montées des étagères superposées munies de moyens de refroidissement et de chauffage et supportant des bacs contenant les dits produits.

On sait que la lyophilisation est un procédé pour éliminer l'eau de la structure de substances organiques ou minérales, en particulier de produits alimentaires, pharmaceutiques etc ... et qui consiste essentiellement en une opération de congélation puis une opération de sublimation sous vide.

Les installations de lyophilisation actuellement connues comportent soit deux enceintes séparées : l'une consacrée à la congélation, l'autre à la sublimation, cette dernière pouvant être mise sous vide, soit une enceinte unique dans laquelle on effectue successivement les deux opérations de congélation et de sublimation et pouvant, pour cette seconde opération, être mise sous vide.

Le second type d'installation, s'il constitue une simplification évidente par rapport au premier en réduisant l'encombrement et les manipulations, n'en présente pas moins de sérieux inconvénients : les étagères doivent être alternativement refroidies et réchauffées pour obtenir la congélation et la sublimation. Il en résulte une perte d'énergie importante ainsi qu'une perte de temps non négligable puisqu'il faut attendre que l'inversion de température se soit opérée dans les étagères.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients sus-mentionnés et propose à cet effet une installation de lyophilisation dans laquelle les étagères sont formées de deux séries distinctes : une première série maintenue à une température inférieure à 0° C et une seconde série maintenue à une température supérieure à 0° C, et qui comporte un dispositif de transfert pour faire passer les bacs des étagères de la première série à celles de la seconde série, l'enceinte étant sous vide.

Chaque série d'étagères reste ainsi à une température constante ou sensiblement constante, par exemple - 40° C pour la première série et + 40° C pour la seconde série, ce qui élimine

les pertes d'énergie et de temps, le dispositif de transfert, en assurant le déplacement des bacs, permettant de réaliser successivement la congélation et la sublimation.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, les étagères d'une série sont coplanaires aux étagères de l'autre série et le dispositif de transfert précité est prévu pour entraîner les bacs en les faisant glisser d'une étagère à l'autre. On obtient ainsi une configuration très simple et un fonctionnement très fiable de l'installation.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, l'enceinte précitée est munie, entre les deux séries d'étagères, d'un ensemble de volets escamotables formant une barrière thermique entre les dites séries.

15 Cet ensemble de volets escamotables arrête le rayonnement et la convection entre les deux séries d'étagères et assure ainsi un meilleur rendement thermique de l'installation, tout en permettant le libre coulissement des bacs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

20 Dans les dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple non limitatif :

- la figure 1 représente, de façon schématique et en vue de dessus, une installation selon l'invention, la paroi supérieure de l'enceinte étant supposée enveloppée;
- 25 - la figure 2 est une coupe selon la ligne II/II de la figure 1;
- la figure 3 est une coupe selon la ligne III/III de la figure 2, avec arrachement partiel de la paroi de l'enceinte ;
- la figure 4 est une vue identique à la figure 2
- 30 mais montrant le dispositif de transfert en cours d'entraînement des bacs ;
- la figure 5 montre, à plus grande échelle, des détails de guidage et d'entraînement du dispositif de transfert.

35 Selon le mode de réalisation représenté sur les dessins, l'installation comporte essentiellement une enceinte ou cuve 10 de forme générale parallélépipédique, susceptible d'être mise sous vide et fermée, à ses deux extrémités opposées, par des portes 11

12 munies chacune d'un hublot 11a, 12a permettant le contrôle visuel des produits en cours de traitement. A l'intérieur de l'enceinte 10 sont montées deux séries d'étagères ou plaques superposées 20 et 30 destinées à recevoir des bacs B contenant  
5 les produits à lyophiliser, ainsi qu'un dispositif de transfert 40 pour faire passer les bacs B des étagères de la série 20 à celles de la série 30.

Les étagères superposées 20a, 20b, 20c ... et 30a, 30b, 30c ... des séries 20 et 30 sont munies de moyens de refroidis-  
10 sement et de chauffage connus, constitués par exemple par des serpentins (non représentés), dans lesquels circule un fluide réfrigérant et un fluide réchauffant respectivement. On a indiqué en 21, 22 et 31, 32 les canalisations entre ces serpentins et les sources nécessaires de fluide réfrigérant et réchauffant (non re-  
15 présentées). Les étagères 20a, 20b, 20c... et 30a, 30b, 30c sont munies, en outre, de rebords latéraux 23a, 23b, 23c et 33a, 33b, 33c ... permettant le guidage des bacs B pendant leur translation.

Les températures des fluides réfrigérant et réchauffant doivent être respectivement inférieure et supérieure à 0°C de  
20 façon à permettre la congélation des substances aqueuses contenues dans les produits à lyophiliser, puis la sublimation, sous vide, de ces substances aqueuses. Ces températures peuvent être par exemple de - 40°C et + 40°C.

De plus, chaque étagère 20a, 20b, 20c ... de la série  
25 d'étagères froides 20 est coplanaire à une étagère 30a, 30b, 30c... de la série d'étagères chaudes 30.

Le dispositif de transfert, désigné d'une façon générale par 40, comporte un cadre 41 mobile en translation dans un sens et dans l'autre dans l'enceinte 10 et sur lequel est articulé un  
30 organe de poussée des bacs 42 et un mécanisme 43 pour entraîner ledit cadre en translation.

Le cadre 41 est formé de deux joues latérales identiques 410 munies de galets de supportage 411 qui roulent sur des rails horizontaux 15 fixés sur les parois internes de l'enceinte 10 et  
35 de galets presseurs 413 en appui sur les parois latérales de ladite enceinte. Les joues 410 sont munies également de crémaillères 415 pour l'entraînement en translation du cadre 41.

L'organe de poussée des bacs 42 comporte un ensemble de barettes horizontales 420 fixées sur deux montants 421 articulés, par l'intermédiaire de biellettes 422, sur le cadre 41. Chaque montant 421 est muni, à sa partie inférieure, d'un galet 423 coopérant avec une rampe ou came fixe 13 montée sur l'enceinte. 5 Le profil de la rampe 13 est prévu pour commander le positionnement de l'organe 42 par rapport au cadre 41 de façon que les barettes 420 occupent soit une position basse permettant la mise en place des bacs B sur les étagères 20a, 20b, etc.. (figure 2 et 10 traits pleins de la figure 5), soit une position haute de façon à engager les dits bacs B et les entraîner en translation, des étagères de la série 20 vers celles de la série 30 (figure 4 et tirets de la figure 5). La rampe 13 est munie, à cet effet, au voisinage de son extrémité de gauche (en regardant la figure 2) d'une portion 15 fortement inclinée 13a.

Le mécanisme 43 d'entraînement en translation du cadre 41 comporte deux arbres 430 montés verticalement et rotativement dans l'enceinte 10, chaque arbre 430 étant muni de deux séries de canelures 431 prévues pour engrener avec les crémaillères 415 montées sur les deux joues latérales 410 dudit cadre 41 (voir la 20 figure 5). L'entraînement en rotation de chaque arbre 430 est assuré par un même moteur électrique 432 situé à l'extérieur de l'enceinte, par l'intermédiaire d'un renvoi à angle droit 433, d'une transmission de tout type connu, indiquée en 434 prévue pour que les deux 25 arbres 430 tournent en synchronisme et en sens contraire et d'un pignon 435 claveté à la partie supérieure dudit arbre 430, lequel traverse la paroi de l'enceinte 10. Un joint 436 assurant l'étanchéité sous vide est prévu à cet effet.

Dans l'enceinte 10, et solidaires de cette dernière, 30 sont montés des galets de guidage supérieurs et inférieurs 16 et 17 respectivement qui assurent un déplacement rectiligne du cadre 41 en s'opposant à la poussée latérale exercée sur ledit cadre au niveau des crémaillères. Les galets 16 sont en appui sur les faces internes de la partie supérieure des joues 410 tandis que les 35 galets 17 sont en appui sur des cornières 414 fixées à la partie inférieure des joues 410.

Entre les deux séries d'étagères 20 et 30 est prévu un ensemble de volets escamotables 50 montés rotativement sur des

axes 51. Ces volets 50 occupent normalement, grâce à un contre-poids ou à un ressort (non représenté), une position verticale mais prennent une position horizontale sous l'effet d'une poussée exercée soit par les bacs lorsque ceux-ci passent des étagères  
5 20 vers les étagères 30, soit par les barrettes lors du mouvement en sens inverse du cadre 41.

L'installation fonctionne de la façon suivante : après avoir amené les étagères 20 à la température négative prédéterminée, on met les bacs B en position, manuellement ou automatique-  
10 ment, sur les dites étagères afin d'obtenir la congélation des produits. Puis, dès que ladite température de congélation est obtenue, on met l'enceinte sous vide et on procède à la sublimation en faisant passer les bacs B des plaques froides 20 vers les plaques chaudes 30. Pour cela, on met en marche le moteur 432 qui,  
15 par l'intermédiaire des arbres 430, entraîne en translation, de gauche à droite en regardant les figures 2 et 4, le cadre 41. L'organe de poussée des bacs 42 passe alors en position haute, de sorte que chacune des barrettes 420 vient au contact d'un bac et entraîne ce dernier en translation ainsi qu'éventuellement ceux qui  
20 le précèdent. Chaque volet 50 s'efface dès qu'il est heurté par un bac pour ne reprendre sa position première verticale qu'après le passage du ou desdits bacs. Les bacs étant alors en position sur les étagères 30 on fait circuler le fluide réchauffant jusqu'à l'achèvement de la phase de sublimation. Les bacs et les produits  
25 qu'ils contiennent peuvent être évacués ensuite par la porte de déchargement 12. En faisant tourner le moteur 432 en sens inverse, on ramène le cadre 41, de gauche à droite, à sa position première, les barrettes 420 effaçant au passage les volets 50.

On pourrait apporter au mode de réalisation décrit et  
30 représenté de nombreuses variantes sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. - Installation de lyophilisation de produits, du type comportant une enceinte à l'intérieur de laquelle sont montées des étagères superposées munies de moyens de refroidissement et de chauffage et supportant des bacs contenant les dits produits, caractérisée en ce que les étagères précitées forment deux série distinctes, une première série 20 maintenue à une température inférieure à 0° C et une seconde série 30 maintenue à une température supérieure à 0° C et en ce qu'un dispositif de transfert 40 est prévu pour faire passer les bacs B des étagères de la première série 20 à celles de la deuxième série 30, l'enceinte précitée 10 étant sous vide.

2. - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les étagères 20a, 20b ... d'une série 20 sont coplanaires aux étagères 30a, 30b ... de l'autre série 30 et en ce que le dispositif de transfert 40 précité est prévu pour entraîner les bacs B en les faisant glisser d'une étagère 20 a, 20b ... à l'autre 30a, 30b ...

3. - Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'enceinte 10 précitée est munie, entre les deux séries d'étagères (20,30), d'un ensemble de volets escamotables 50 formant une barrière thermique entre les dites séries 20, 30.

4. - Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de transfert 40 précités comportent un cadre 41 mobile en translation dans ladite enceinte et muni d'un organe de poussée des bacs 42 et un mécanisme 43 d'entraînement en translation dudit cadre.

5. - Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le cadre 41 précité comporte deux joues latérales 410 munies de galets de roulement 411 se déplaçant sur des rails 15 solidaires de l'enceinte 10 et de galets presseurs 413 coopérant avec les parois de l'enceinte 10.

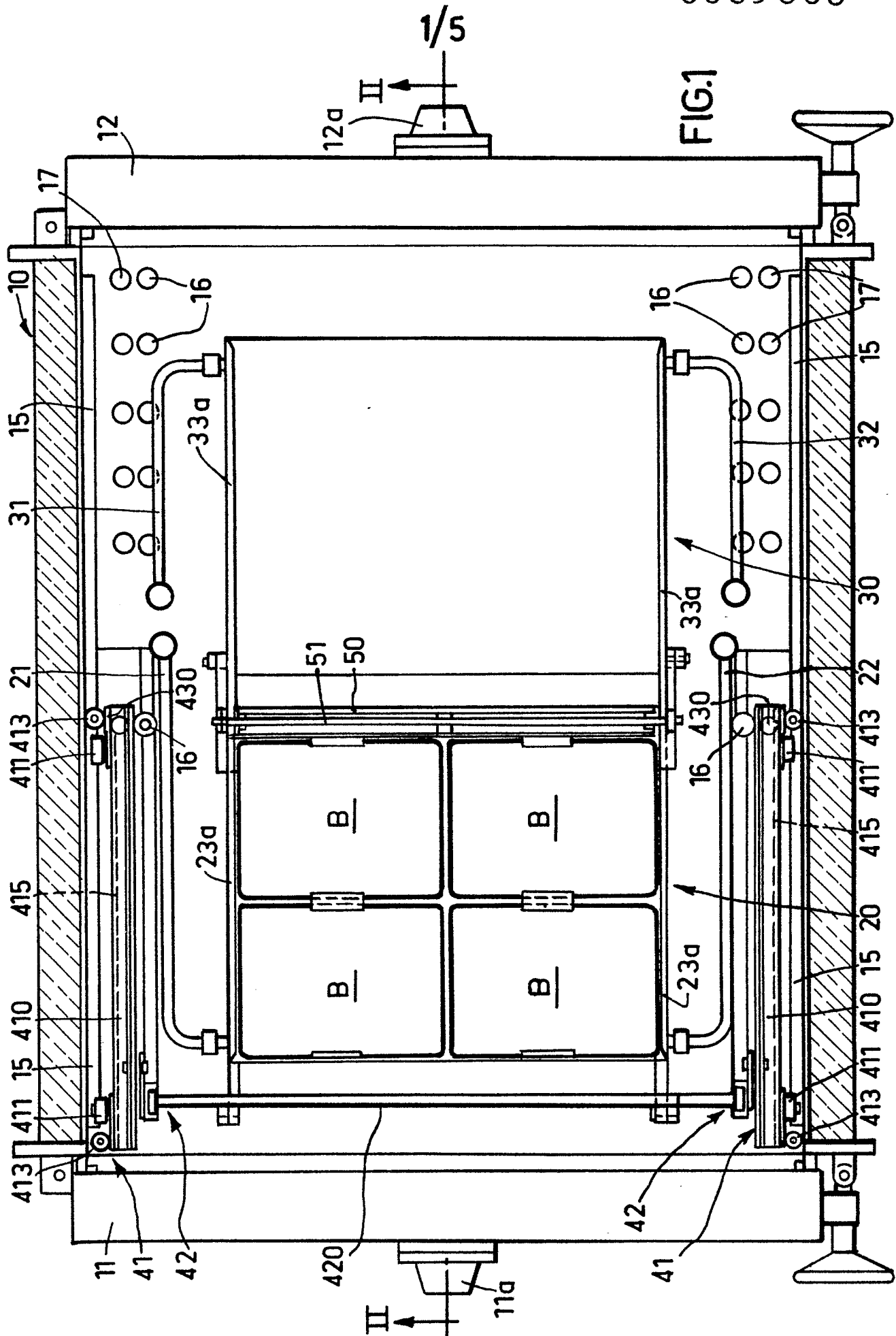
6. - Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'organe de poussée des bacs 42 comprend un ensemble de barrettes horizontales 420 articulées sur ledit cadre 41 et mobiles verticalement par rapport à ce dernier, ledit ensemble

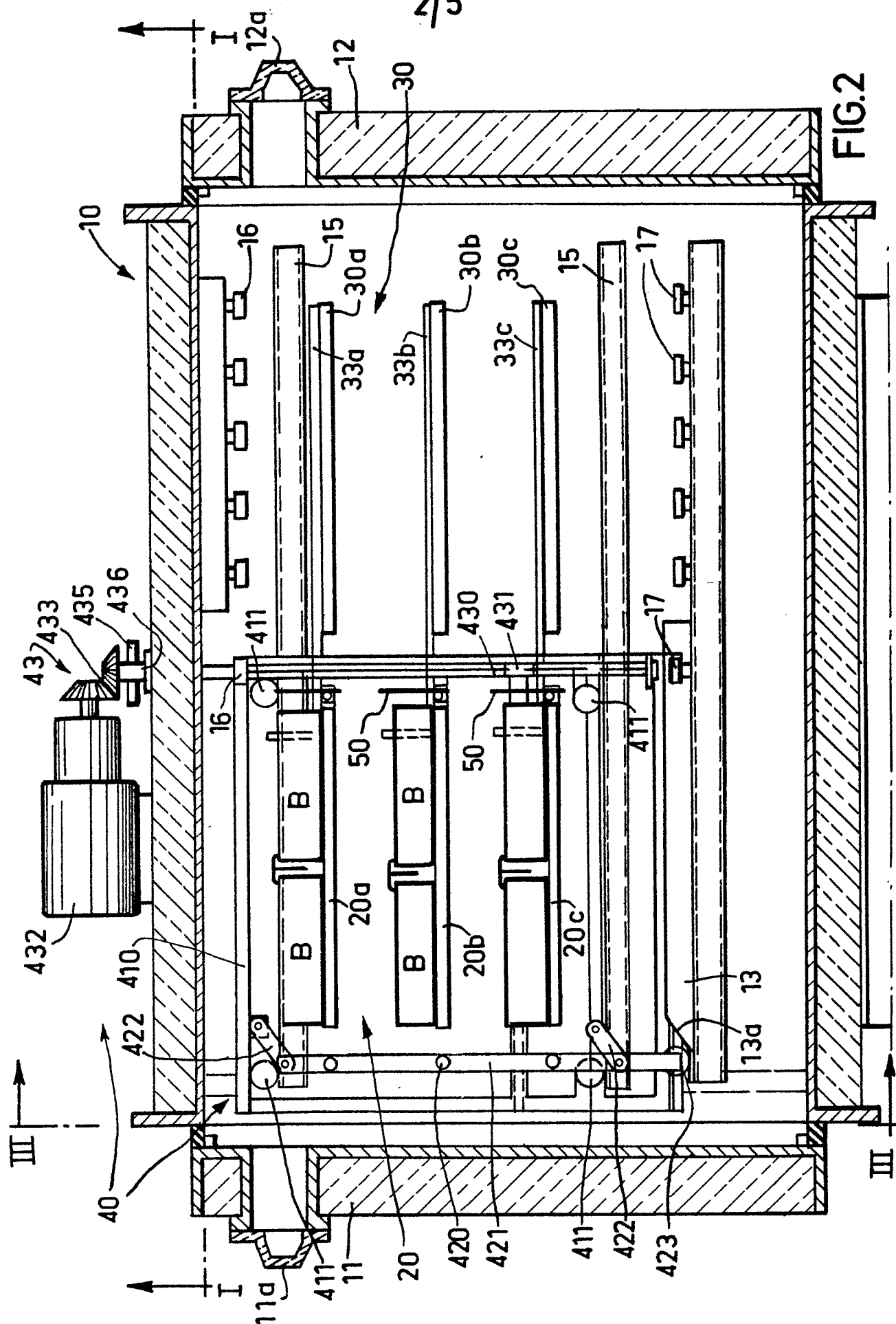
420 étant muni de galets 423 qui coopèrent avec des cames 13 solidaires de l'enceinte 10 pour commander son positionnement par rapport au dit cadre 41.

5 7. - Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le mécanisme d'entraînement précité 43 comporte des arbres 430 montés rotativement et verticalement dans l'enceinte 10 précitée et munis de moyens d'engrenage 431 coopérant avec des crémaillères 415 solidaires des joues 410 du cadre 41 précité, les dits arbres 430 étant entraînés en rotation par un moteur  
10 unique 432 situé extérieurement à l'enceinte 10.

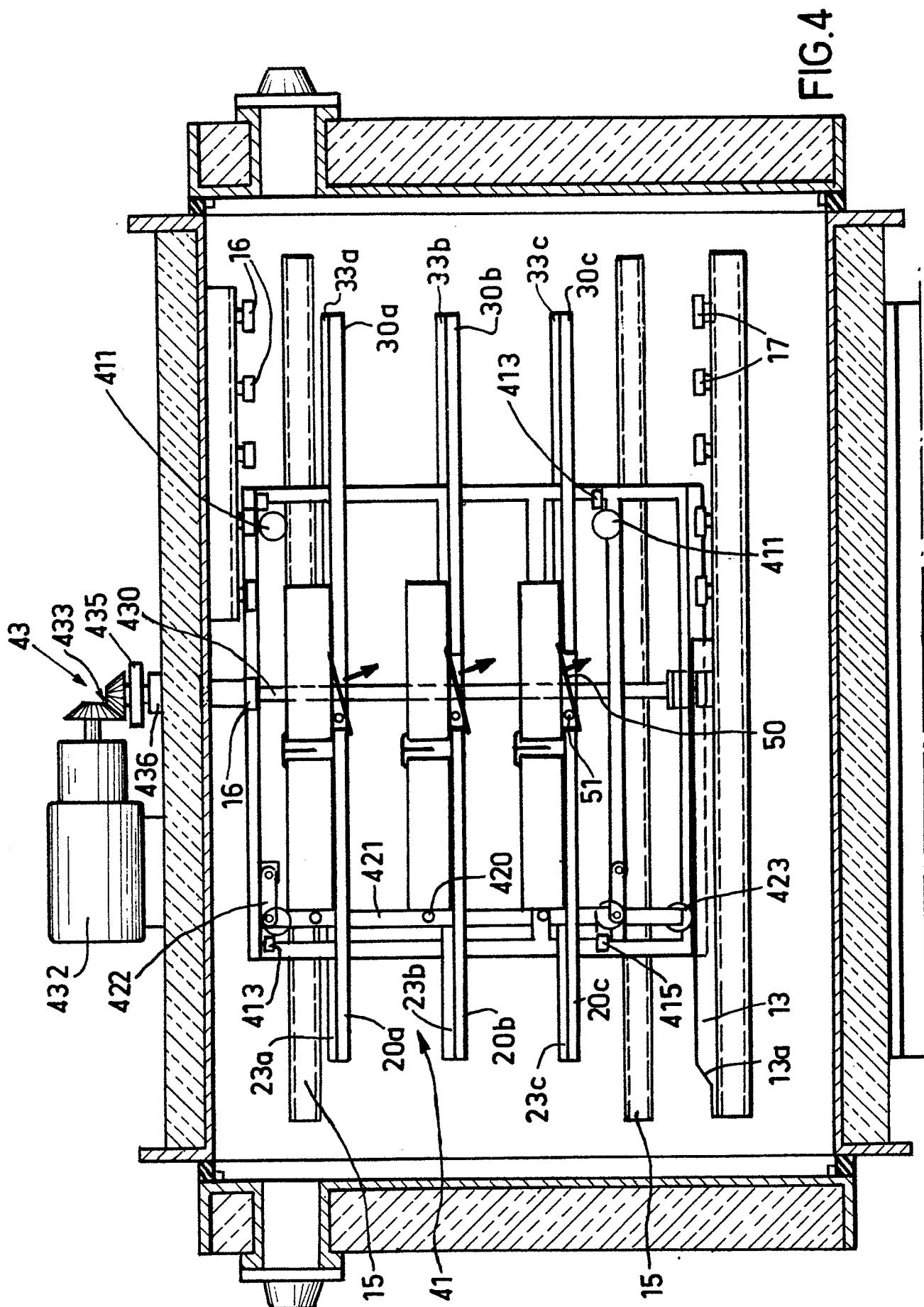
8. - Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'enceinte 10 précitée est munie de deux portes 11,12 situées à ses deux extrémités opposées selon le sens de translation des bacs.











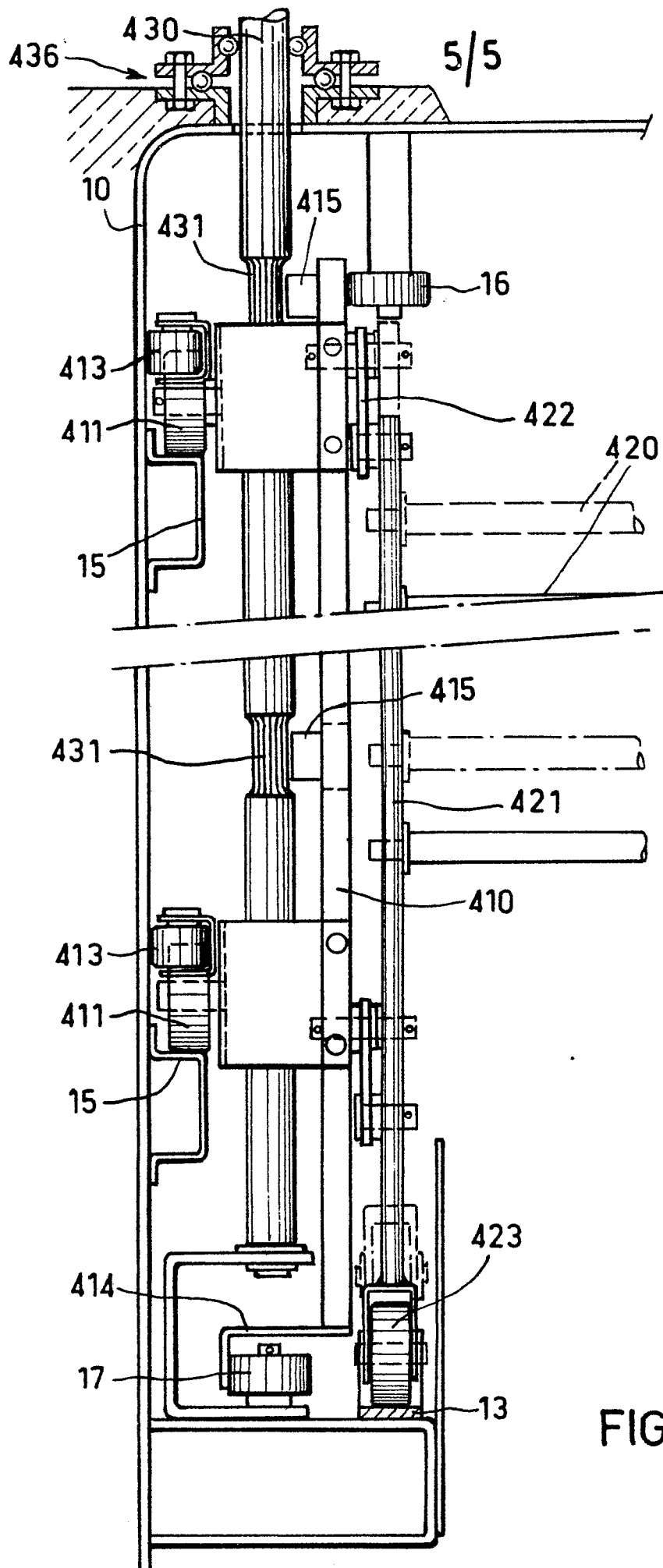


FIG. 5

0069005



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 82 40 1135

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	FR-A-2 198 611 (SMITHERN) * en entier *	1,2	F 26 B 5/06
A	FR-A-1 415 793 (BONNET)		
A	FR-A-1 398 067 (BONNET)		
A	US-A-3 242 575 (MANARESI)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 26 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-10-1982	Examineur DE RIJCK F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			