



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **92450014.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **H05B 6/80**

(22) Date de dépôt : **13.10.92**

(30) Priorité : **16.10.91 FR 9112995**

(72) Inventeur : **De Maillard, Etienne
21 Allée Verte Campagne
F-33140 Villenave D'Ornon (FR)**

(43) Date de publication de la demande :
21.04.93 Bulletin 93/16

(74) Mandataire : **Thébault, Jean-Louis
Cabinet Thébault S.A. 1 Allées de Chartres
F-33000 Bordeaux (FR)**

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT NL

(71) Demandeur : **De Maillard, Etienne
21 Allée Verte Campagne
F-33140 Villenave D'Ornon (FR)**

(54) **Procédé et dispositif d'application de micro-ondes à des produits à des fins notamment de décongélation, réchauffage et séchage.**

(57) — L'invention concerne un procédé et un dispositif d'application de micro-ondes à des produits à des fins notamment de décongélation, réchauffage et séchage.

— Le procédé de l'invention est caractérisé en ce qu'il consiste à disposer le ou les produits à traiter sur au moins une couche ou nappe dans une enceinte fermée appropriée (1) et à déplacer une source de micro-ondes (5) au-dessus et à une distance déterminée, constante, de ladite couche, en sorte de balayer toute l'étendue de la couche en au moins un aller-retour, les paramètres de vitesse de défilement de la source, nombre de passage, intensité du rayonnement micro-ondes étant réglables en fonction notamment du type de produit et des effets recherchés.

— Application en particulier à la décongélation et à la fermentation de produits de boulangerie et viennoiserie.

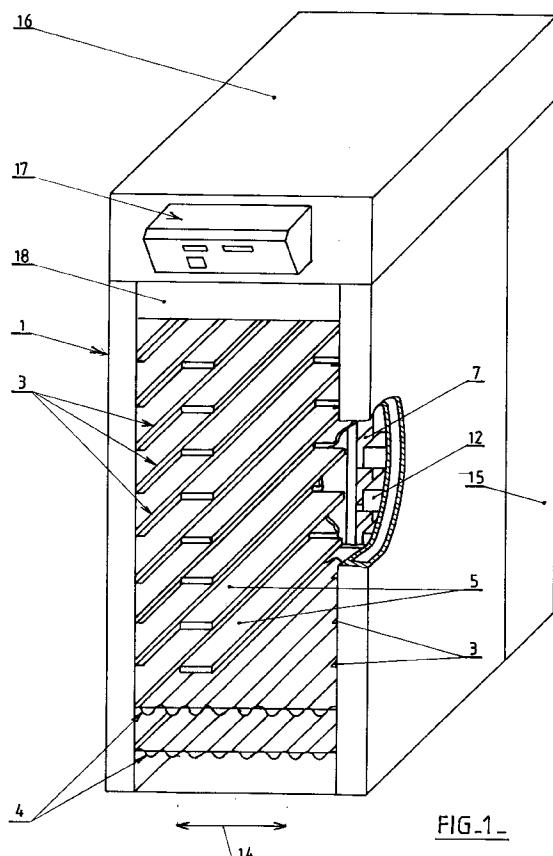


FIG.1-

La présente invention a trait à un nouveau procédé d'application de micro-ondes à divers produits, alimentaires ou non, à diverses fins telles qu'en particulier décongélation, réchauffage ou séchage.

Bien que l'invention s'applique en particulier, et c'est un exemple d'application dans ce domaine qui sera décrit ci-après, à la décongélation et à la fermentation accélérée de produits de boulangerie et viennoiserie, et tout spécialement des pâtons crus surgelés, le procédé objet de l'invention peut s'appliquer à toutes sortes d'autres produits, alimentaires ou non, solides ou liquides, en vue de leur décongélation, ou de leur réchauffage, ou de leur séchage.

Le but de l'invention est, d'une manière générale, de réduire les durées d'irradiation des produits soumis aux micro-ondes tout en assurant une plus grande homogénéité du champ d'irradiation en particulier lorsque le ou les produits à traiter occupent un espace relativement important à l'intérieur de l'enceinte où s'opère l'irradiation.

Dans le domaine de la boulangerie, de nouvelles techniques de panification se développent en utilisant des produits intermédiaires qui sont, soit des pâtes surgelées crues, soit des produits précuits. Ces produits sont conservés par le froid pendant une durée plus ou moins longue, avant d'être cuits.

Les pâtons surgelés crus, qui représentent actuellement l'essentiel de ce marché, peuvent être conservés en chambre froide à -20°C pendant une très longue durée.

Lorsqu'on désire les utiliser, il faut les décongeler et les laisser fermenter avant de les introduire dans le four de cuisson.

La consommation de pâtes crues congelées se développe rapidement, notamment dans les boulangeries des supermarchés ou des hypermarchés appelées "terminaux de cuisson", car elle permet d'avoir des pâtons congelés en réserve et de cuire ceux-ci pour répondre à la demande.

L'un des principaux inconvénients de ce système est le délai nécessaire entre la sortie du congélateur de ce produit et le moment où il est mis au four.

Ce délai moyen est de trois heures actuellement dans les matériels et techniques existant sur le marché.

Dans les terminaux de cuisson, le matériel utilisé de façon habituelle consiste en des fours de cuisson avec chariot ainsi que des étuvées ou chambre de fermentation contrôlée avec chariot également.

Lorsque le délai est raccourci exceptionnellement à près de deux heures, cela se fait en augmentant très fortement les températures. La conséquence en est une forte baisse de la qualité des produits réalisés, qui manquent de goût et qui deviennent très irréguliers dans leur forme.

Dans le secteur de la boulangerie et de la viennoiserie, si on utilise déjà les micro-ondes, c'est essentiellement dans des tunnels dans lesquels les pro-

ducts avancent sur des tapis. De tels systèmes sont encombrants et inutilisables dans des terminaux de cuisson où seuls les systèmes à chariot sont économiquement envisageables.

De plus, ils ne permettent pas d'obtenir des champs d'irradiation homogènes et la qualité ainsi que la constance de la qualité des produits ainsi traités, la pâte surgelée étant très fragile, laissent à désirer, en sorte que ces systèmes ne répondent pas aux critères économiques d'une exploitation industrielle rationnelle.

La présente invention a plus particulièrement pour but dans son application à la boulangerie ou viennoiserie, de réduire substantiellement le délai moyen de décongélation et de pousse, tout en assurant une bonne qualité de produits et, ce, en traitant en une seule opération un nombre substantiel de produits individuels.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'application de micro-ondes à des produits à des fins notamment de décongélation, réchauffage ou séchage, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer le ou les produits à traiter sur au moins une couche ou nappe dans une enceinte fermée appropriée et à déplacer une source de micro-ondes au-dessus et à une distance déterminée, constante, de ladite couche, en sorte de balayer toute l'étendue de la couche en au moins un aller-retour, les paramètres de vitesse de défilement de la source, nombre de passage, intensité du rayonnement micro-onde, étant réglables en fonction notamment du type de produit et des effets recherchés.

Le procédé de l'invention s'applique notamment à la décongélation et la fermentation accélérée des pâtons crus surgelés qui sont avantageusement disposés sur des filets de cuisson placés sur plusieurs étages sur au moins un chariot introduit dans une enceinte appropriée où les micro-ondes sont générées par autant d'ensembles générateur-antenne que d'étages de filets, agencés de façon que lesdites antennes se déplacent chacune au-dessus d'un filet, en sorte de le balayer d'un côté à l'autre.

Un tel procédé permet de réduire le délai moyen de décongélation et de pousse à environ une heure quinze minutes, tout en assurant une bonne qualité de produits.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre d'un mode de réalisation du dispositif de l'invention appliquée à la décongélation et à la fermentation de pâtons crus surgelés, description donnée à titre d'exemple uniquement et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- Figure 1 est une vue schématique en perspective de trois-quart avant d'une chambre de fermentation contrôlée pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention ;
- Figure 2 est une vue de face de la chambre de la figure 1 ;

- Figure 3 est une vue de droite en coupe verticale suivant la ligne III-III de la chambre de la figure 2, et
- Figure 4 est une vue de droite suivant la ligne IV-IV de la chambre de la figure 3.

Le dispositif représenté sur les figures 1 à 4 comprend une enceinte parallélépipédique métallique 1, étanche aux micro-ondes et calorifugée, munie, sur sa façade avant, d'une porte pleine ou vitrée représentée partiellement en 2 uniquement sur la figure 2. Si la porte 2 est vitrée, un grillage est prévu au droit du vitrage pour empêcher le passage des ondes.

L'intérieur de la chambre 1, dans le mode de réalisation représenté, est muni de glissières horizontales 3 fixées sur les parois latérales de façon à recevoir une série de filets de cuisson 4 disposés horizontalement les uns ou dessus des autres et à égale distance les uns des autres.

Les filets 4, de forme ondulée, sont conventionnels et du type métallisé ou en aluminium.

Lorsque les filets 4 sont en place sur les glissières 3, ils délimitent entre eux un intervalle dans lequel peut se déplacer une antenne ou guide d'onde 5 horizontal, de forme parallélépipédique et s'étendant pratiquement sur toute la longueur du filet 4.

Dans le mode de réalisation représenté, les antennes 5 sont parallèles aux parois latérales de la chambre et fixées à leur extrémité arrière sur une colonne 6 porte-antenne, sur laquelle sont également fixés des magnétrons 7, chacun en regard d'une antenne 5.

Les antennes 5 traversent une cloison séparatrice d'isolement 8 délimitant le fond de la chambre et percée de fenêtres horizontales allongées 9.

La colonne 6 est montée coulissante sur deux tiges horizontales parallèles 10, le déplacement étant assuré par exemple (figure 4) par un moteur électrique fixe 11 entraînant la tige inférieure 10 qui est une tige filetée coopérant avec une noix d'entraînement solidaire de la colonne 6.

Sur la figure 4 on a représenté en 12 des ventilateurs de refroidissement des magnétrons 7 et en 13 des transformateurs électriques d'alimentation des magnétrons.

La colonne 6 et ses accessoires ainsi que ses moyens de déplacement en translation horizontale à va-et-vient selon la double flèche 14 (figures 1 et 4), sont logés dans un compartiment étanche 15 disposé à l'arrière de la chambre.

En partie supérieure de la chambre est disposé dans un compartiment 16 le groupe de climatisation destiné à maintenir les produits en température négative si nécessaire et à retarder le déclenchement de la fermentation.

On a représenté en 17 sur les figures 1,2 et 3 les organes externes de commande et contrôle du groupe de climatisation.

Des sondes de température et d'hygrométrie (non représentées) sont disposées aux endroits appropriés à l'intérieur de la chambre et reliées au groupe de climatisation pour assurer les régulations nécessaires.

Enfin, en 18 et 19 respectivement sont représentés des contacts de sécurité coupant l'alimentation électrique en cas d'ouverture de la porte avant 2 ou de la trappe (non représentée) d'accès au compartiment arrière 15 de la chambre.

Les antennes 5 comportent des fentes de diffusion des ondes sur les produits disposés sur les filets de cuisson 4 et sont agencées en vue d'obtenir l'homogénéité la plus grande possible lors du déplacement à va-et-vient des antennes 5 au-dessus des filets.

La puissance des magnétrons 7 peut être réglée afin d'obtenir divers cycles de production adaptés à différents produits.

Sur le tableau 17 de commande et contrôle sont également groupés les moyens de commande, réglage et contrôle des divers paramètres du processus d'irradiation aux micro-ondes, à savoir, outre la commande de puissance des magnétrons, la vitesse de déplacement de la colonne 6, le nombre d'aller et retour de balayage des produits par les antennes 5, ou le balayage continu ou intermittent suivant un programme préaffiché.

Les fentes 9 peuvent éventuellement être munies d'un moyen évitant ou réduisant le passage des ondes de l'intérieur de la chambre en direction des magnétrons, ce moyen n'entravant pas le déplacement des antennes 5.

Les ventilateurs 12 peuvent être remplacés par un système de ventilation unique assurant la refroidissement de l'ensemble des magnétrons et monté sur la colonne 6.

La chambre de fermentation selon l'invention peut être avantageusement utilisée dans les terminaux de cuisson.

A cet effet, l'intérieur de la chambre est conçu pour recevoir un ou plusieurs chariots conventionnels portant des filets de cuisson 4, l'agencement des antennes 5 étant bien entendu prévu pour permettre l'introduction totale du ou des chariots dans la chambre avec insertion d'une antenne dans l'intervalle entre deux filets superposés consécutifs de chaque chariot.

La chambre est munie de moyens de guidage et positionnement corrects du ou des chariots à l'intérieur.

Si par exemple deux chariots peuvent être logés côte à côte dans une même chambre, une même antenne pourra balayer les deux chariots, en agençant ces derniers en sorte de permettre un tel déplacement des antennes.

Par ailleurs, l'invention n'est évidemment pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit ci-

dessus mais en couvre au contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne les moyens de déplacement en translation des antennes 5, la nature et l'agencement des supports (plateaux ou analogues) des produits à traiter, ainsi que la nature et l'agencement de l'enceinte de traitement.

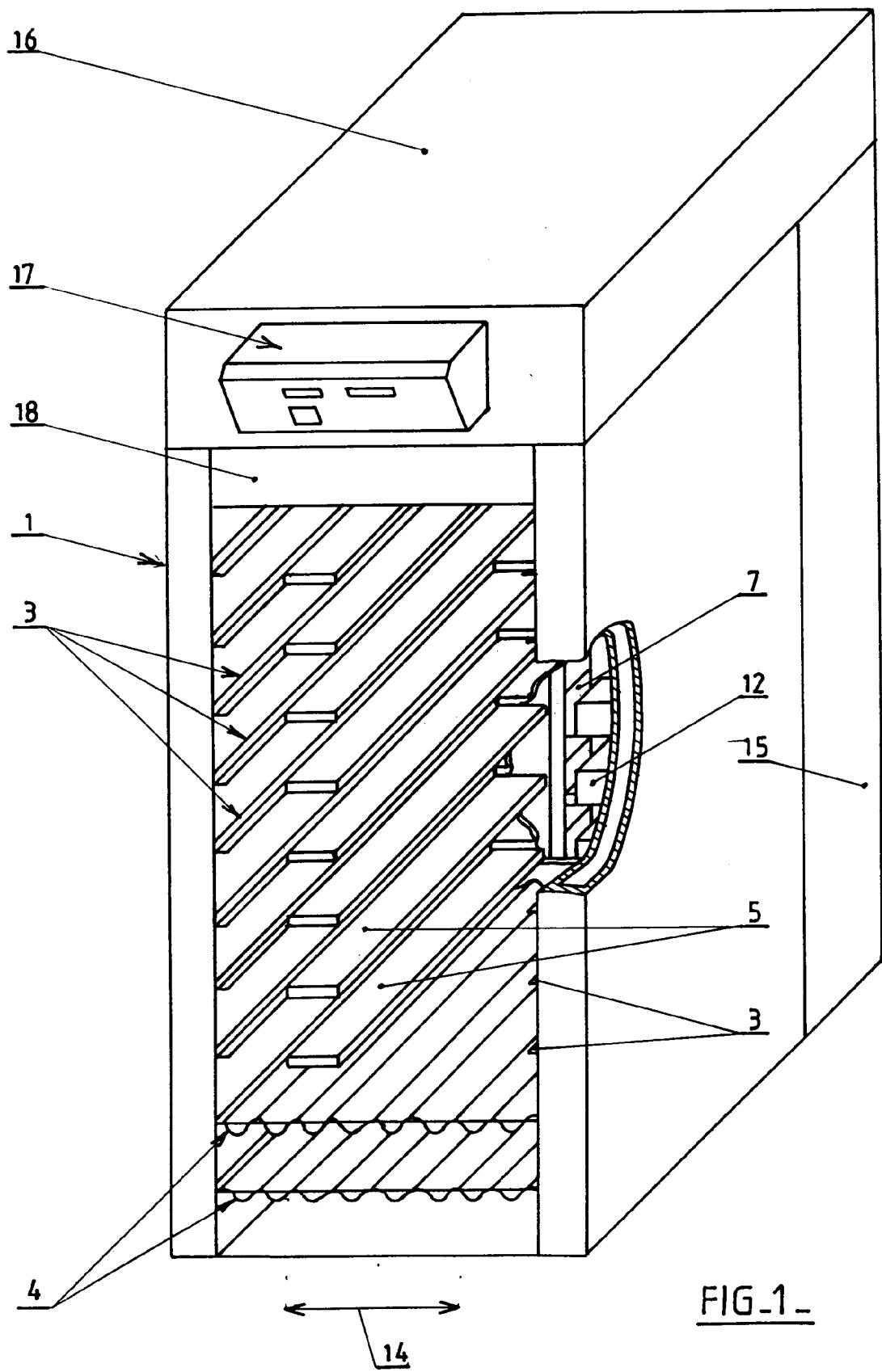
Enfin, le procédé de l'invention peut s'appliquer à la décongélation ou au réchauffage ou au séchage de tout produit, qu'il soit liquide, ou solide, d'un seul tenant ou en éléments individuels ou en morceaux ou particulaire, en vrac ou non, dans la mesure où il est possible de déplacer une antenne, guide-d'onde ou analogue, au-dessus et à une distance sensiblement constante de la surface du produit, ou d'une nappe de produit (s).

Revendications

1. Procédé d'application de micro-ondes à des produits à des fins notamment de décongélation, réchauffage ou séchage, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer le ou les produits à traiter sur au moins une couche ou nappe dans une enceinte fermée appropriée (1) et à déplacer une source de micro-ondes (5) au-dessus et à une distance déterminée, constante, de ladite couche, en sorte de balayer toute l'étendue de la couche en au moins un aller-retour, les paramètres de vitesse de défilement de la source, nombre de passage, intensité du rayonnement micro-onde étant réglables en fonction notamment du type de produit et des effets recherchés.
2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - une enceinte (1), métallique, étanche aux ondes, calorifugées et munie d'un moyen d'accès (2),
 - des moyens (3,4) pour recevoir à l'intérieur de ladite enceinte (1) le ou les produits distribués suivant au moins une couche ou nappe,
 - au moins un ensemble magnétron (7)-antenne (5) agencé de façon à se déplacer à l'intérieur de ladite enceinte, ladite antenne (5) balayant toute l'étendue de ladite couche ou nappe,
 - et des moyens (17) de commande, réglage et contrôle des divers paramètres de l'irradiation et du balayage.
3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs antennes (5) parallèles, superposées, portées par un support (6) mobile en translation horizontale et sur lequel sont fixés les magnétrons (7), une cloison sépa-

ratrice d'isolement (8) étant disposée dans l'enceinte entre les antennes (5) et ledit support (6) et munie de fenêtres (9) de passage desdites antennes.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
4. Dispositif suivant les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de réception des produits sont des glissières (3) fixées sur les parois internes de l'enceinte et susceptibles de recevoir des plateaux (4) de support des produits à traiter, disposés parallèlement les uns au dessus des autres et à égale distance les uns des autres, en sorte de définir entre eux un intervalle dans lequel peut se déplacer à va-et-vient une antenne (5).
 5. Dispositif suivant les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de réception des produits sont des chariots indépendants portant les produits suivant plusieurs couches ou nappes superposées et à égale distance les unes des autres, des moyens étant prévus dans l'enceinte pour guider et positionner le ou les chariots, en sorte que lesdites antennes (5) puissent se déplacer à va-et-vient entre deux couches ou nappes successives.
 6. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites fenêtres (9) de passage des antennes (5) sont munies d'un moyen de réduction du passage des ondes.
 7. Application du procédé à la décongélation et à la fermentation de pâtons crus surgelés, ceux-ci étant disposés sur des filets (4) superposés, placés directement dans l'enceinte de traitement (1) ou indirectement par l'intermédiaire de chariots introduits dans ladite enceinte (1).



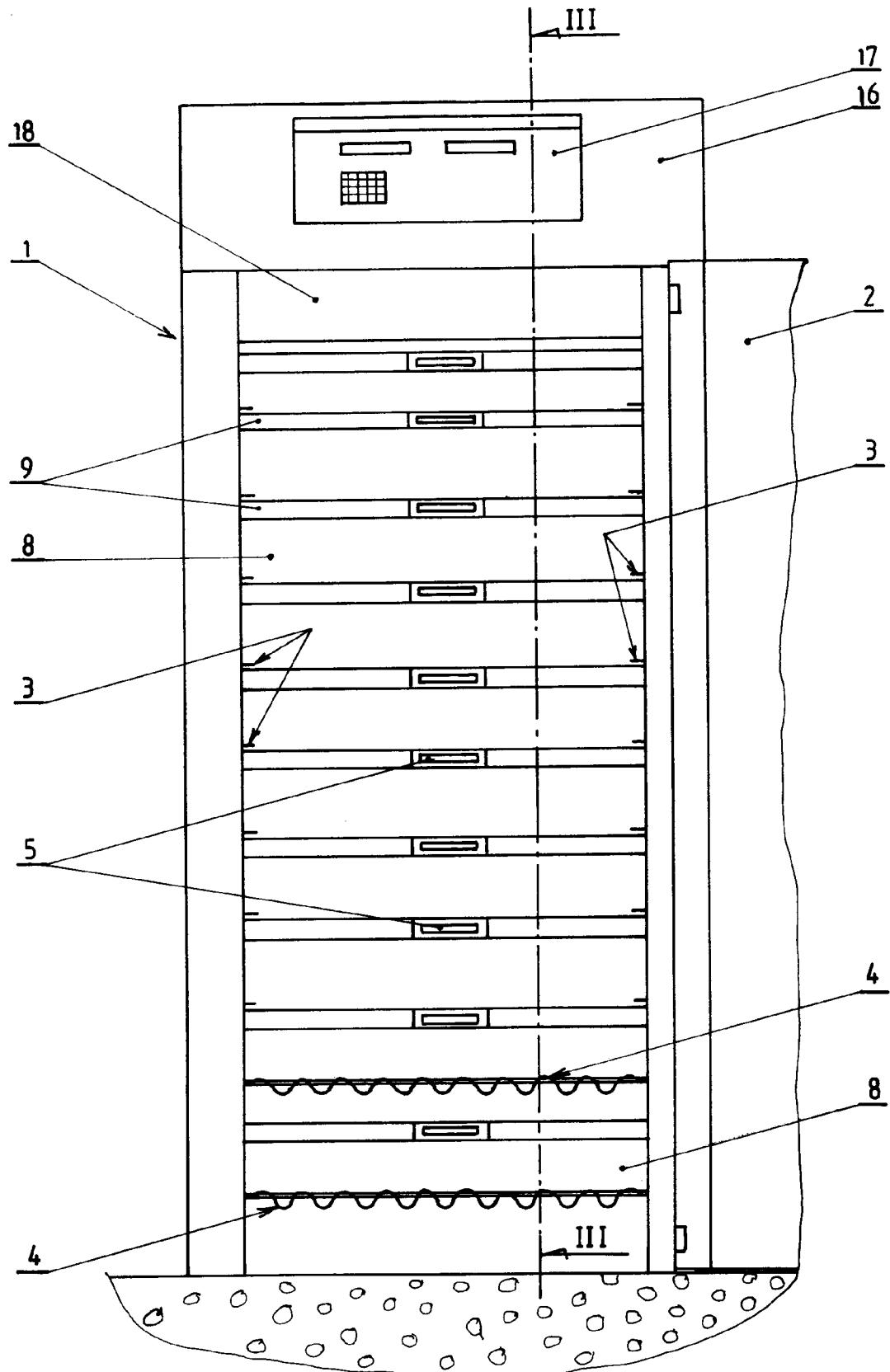


FIG. 2 -

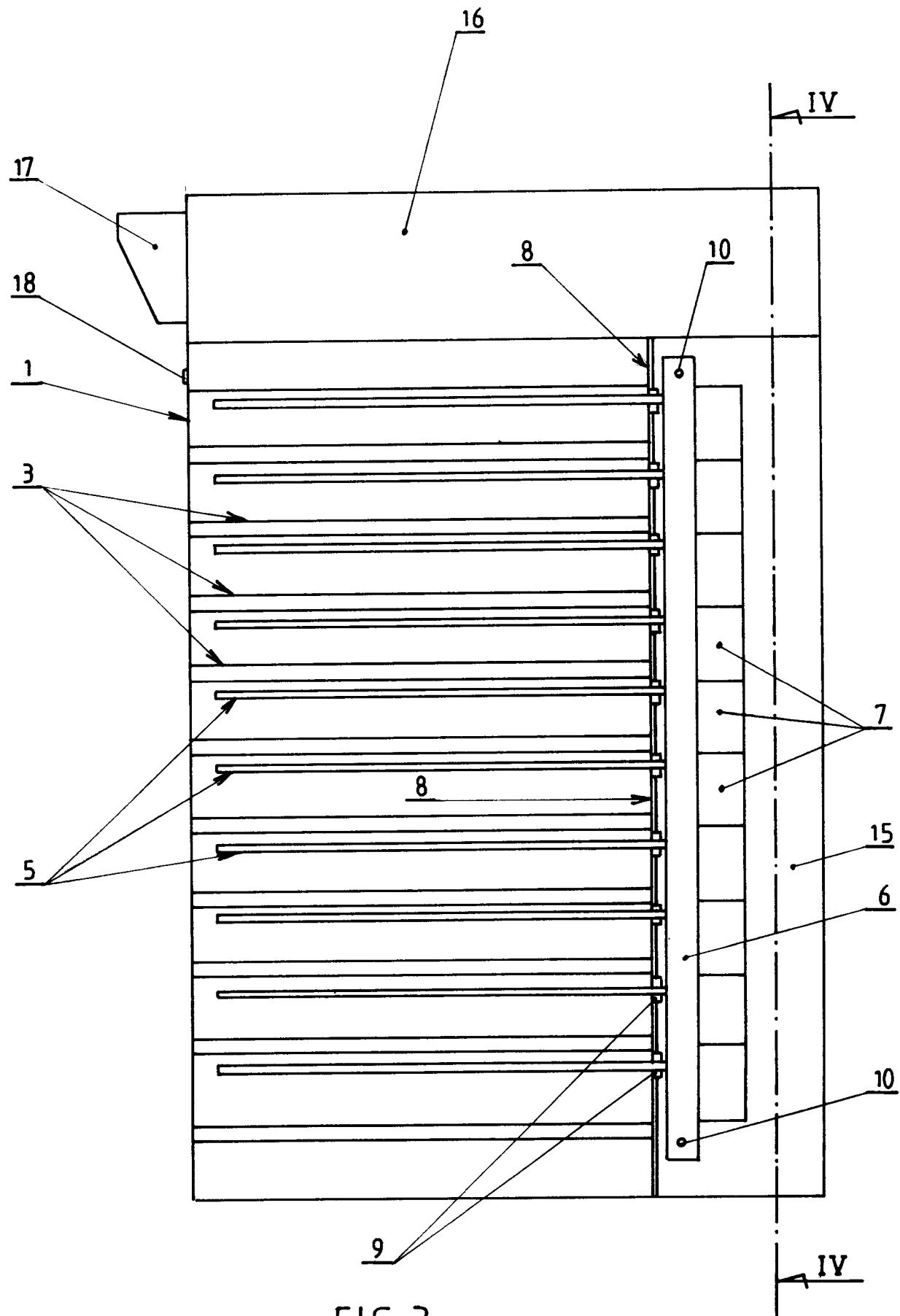


FIG. 3-

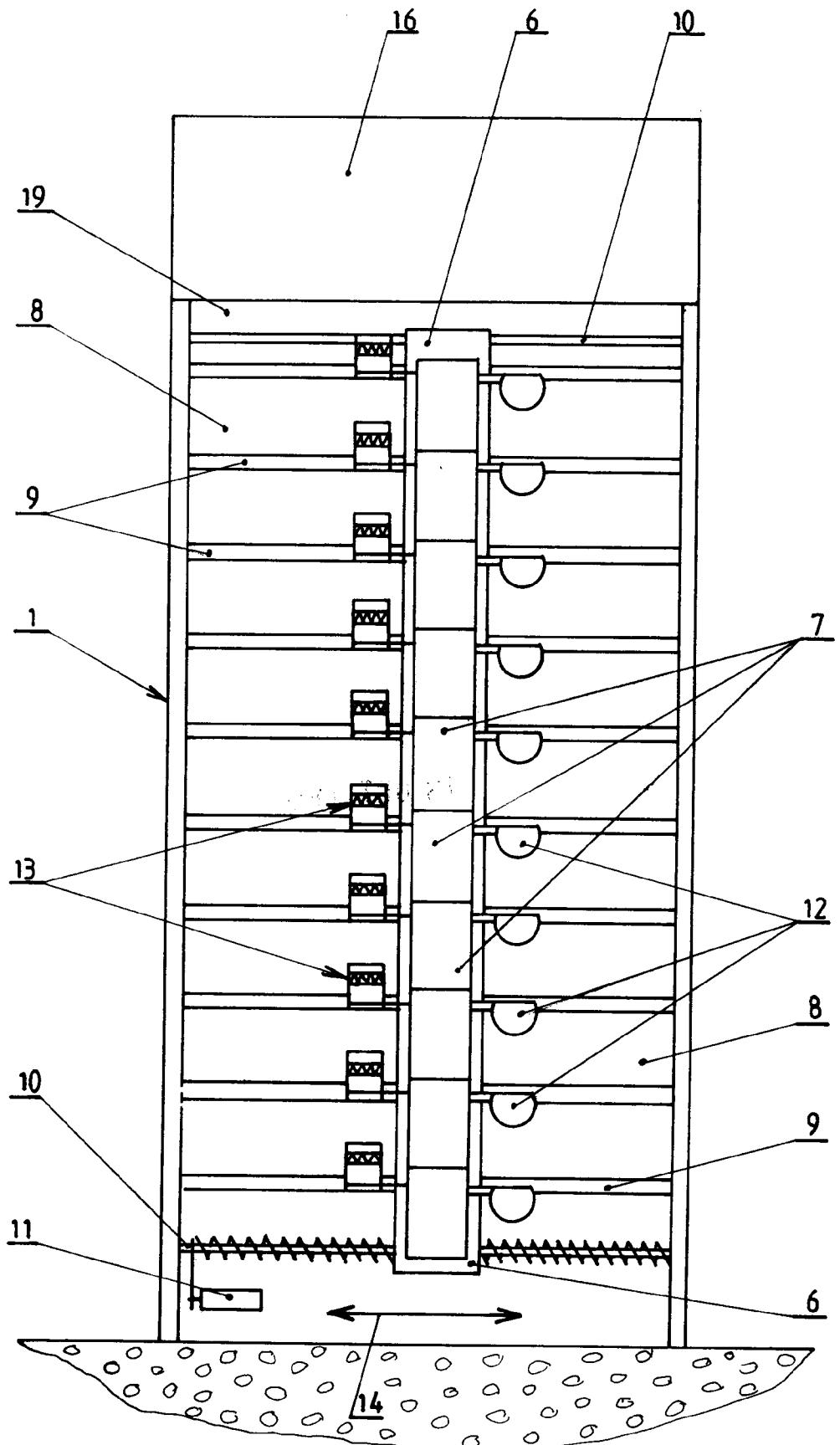


FIG-4-



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 45 0014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US-A-4 622 448 (HIDENORI AWATA ET AL.) * colonne 2, alinéa 65 - colonne 4, ligne 27; figures 2,3 *	1-3,6,7	H05B6/80
A	WO-A-9 015 536 (GRANDI, RENÉ) * page 8, ligne 17 - page 9, ligne 30; figure 1 *	1,2,5,7	
A	US-A-3 056 877 (WOLFGANG SCHMIDT ET AL.) * colonne 2, ligne 11 - ligne 30; figures 1,2 *	1-4,6,7	
A	FR-A-2 494 562 (PAVAILLER) * page 4, ligne 3 - page 5, ligne 22; figure 2 *	1-3,5,7	
A	US-A-3 867 606 (ROBERT A. PETERSON) -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	16 DECEMBRE 1992	RAUSCH R.G.	
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			