(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 377 531 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90400012.2**

(51) Int. Cl.5: **F27D 1/00, F27B 9/34**

(22) Date de dépôt: **03.01.90**

(30) Priorité: **04.01.89 FR 8900048**

(43) Date de publication de la demande:
11.07.90 Bulletin 90/28

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **SELAS S.A.**
71 rue Rivay
F-92300 Levallois-Perret(FR)

(72) Inventeur: **Pernelle Robert**
Rue de la Tuilerie
Marsinval F-78540 Vernouillet(FR)
Inventeur: **Agius Michel**
Résidence les Belles vues, Rue des Epagnes
F-95640 Santeuil(FR)

(74) Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

(54) Enceinte pour le traitement thermique d'objets.

(57) L'enceinte (1) pour le traitement thermique d'objets comprend en son intérieur des moyens de chauffage (3, 4) et des moyens (5) pour supporter les objets (2) à traiter, les parois de cette enceinte comprenant un garnissage thermiquement isolant, et une partie (30) de ces parois étant amovible pour pouvoir accéder à l'intérieur de l'enceinte.

Sensiblement toute la surface intérieure de l'enceinte (1) est tapissée de plaques (13, 14, 15, 16, 17) disposées côte à côte à base de silice fondue présentant un coefficient de dilatation thermique voisin de zéro.

Utilisation notamment dans les fours de trempe du verre plat.

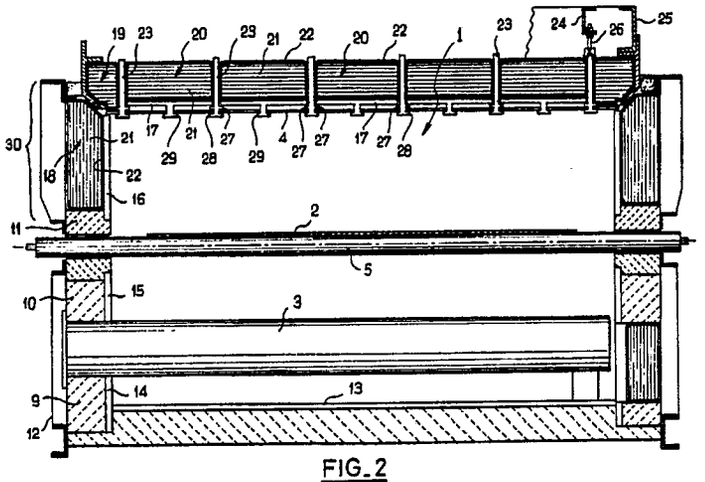


FIG_2

EP 0 377 531 A1

La présente invention concerne une enceinte pour le traitement thermique d'objets.

L'invention vise en particulier un four de traitement thermique, notamment de trempe du verre plat.

Dans les fours de ce type, les feuilles de verre plat sont déplacées horizontalement sur des rouleaux et sont chauffées à la température de trempe du verre, c'est-à-dire aux environs de 650 ° C.

A cette température, le verre est ramolli et est de ce fait très sensible à la présence de poussière et risque donc d'être contaminé par celle-ci.

Les fours actuellement utilisés pour la trempe du verre plat ne mettent pas ce dernier complètement à l'abri de la poussière. En effet, dans ces fours, le verre plat peut être contaminé par de la poussière générée par le four proprement dit et par de la poussière provenant de l'extérieur de ce four.

Les poussières générées par le four proviennent essentiellement du garnissage isolant de celui-ci et sont libérées :
- lors des dilatations et contractions de ce garnissage dues aux phases de chauffage et de refroidissement,
- lors des vibrations engendrées lors du déplacement de la partie supérieure, c'est-à-dire de la voûte du four qui permet d'accéder à l'intérieur de celui-ci.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des réalisations connues, en créant une enceinte de traitement thermique et en particulier un four qui préserve les objets à traiter d'une contamination par de la poussière.

L'invention vise ainsi une enceinte pour le traitement thermique d'objets, notamment un four de traitement thermique du verre plat, comprenant en son intérieur des moyens de chauffage et des moyens pour supporter les objets à traiter, les parois de cette enceinte comprenant un garnissage thermiquement isolant, et une partie de ces parois étant amovible pour pouvoir accéder à l'intérieur de l'enceinte.

Suivant l'invention, cette enceinte est caractérisée en ce que sensiblement toute sa surface intérieure est tapissée de plaques disposées côte à côte à base de silice fondue présentant un coefficient de dilatation thermique voisin de zéro.

Ces plaques ne forment aucune poussière, même lorsqu'elles subissent des vibrations. De plus, étant donné que leur coefficient de dilatation thermique est voisin de zéro, ces plaques sont insensibles aux variations de température et ne libèrent ainsi aucune poussière.

Ces plaques peuvent être en silice pratiquement pure ou peuvent renfermer de la silice et de l'alumine en tant que constituants majeurs.

Selon une version avantageuse de l'invention, l'enceinte est isolée thermiquement au moins dans sa partie supérieure, par des blocs isolants en contact avec la face extérieure desdites plaques, ces blocs isolants étant constitués par de la fibre minérale enveloppée dans une feuille souple à base de fibres céramiques.

Du fait que la fibre minérale de ces blocs est enveloppée dans une feuille en matière céramique (qui résiste à la température), aucune poussière émanant des fibres ne risque de tomber dans les joints compris entre les plaques.

Selon une version préférée de l'invention, à la partie supérieure de l'enceinte, lesdites plaques sont supportées par des supports en matière réfractaire perpendiculaires auxdites plaques, lesdits blocs isolants en fibre minérale étant situés entre ces supports et étant en contact avec ceux-ci et la face extérieure des plaques.

Ces supports peuvent être réalisés dans la même matière que lesdites plaques.

Selon une particularité importante de l'invention, la paroi supérieure de l'enceinte est fixe, tandis que la partie supérieure des parois latérales est amovible.

Du fait que la paroi supérieure de l'enceinte est fixe, aucune poussière ne risque d'être libérée de celle-ci. Par ailleurs, le déplacement des parties supérieures des parois latérales, du fait de leur verticalité, ne risque pas de faire tomber de la poussière sur les articles à traiter.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un four de traitement du verre plat, conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe transversale à plus grande échelle de l'enceinte du four,
- la figure 3 est une vue schématique en coupe transversale du four montrant les moyens de ventilation de l'enceinte du four.

Dans la réalisation des figures 1 et 2, l'enceinte 1 du four de trempe à environ 650 ° C du verre plat 2 comprend en son intérieur des résistances électriques inférieure 3 et supérieure 4 et des rouleaux 5 pour supporter et transporter les feuilles de verre 2 à traiter.

Dans l'exemple représenté, l'enceinte 1 renferme à sa partie inférieure des résistances tubulaires 3 à chauffage radiant. Les résistances supérieures 4 sont constituées par exemple par des bandes en Ni-Cr pliées en zig-zag.

L'enceinte 1 proprement dite présente la forme générale d'un tunnel allongé de section rectangulaire.

Les feuilles de verre 2 sont supportées par des rouleaux 3 montés sur des paliers 6 et entraînés en

rotation par un dispositif 7 (voir figure 1) placé à l'extérieur de l'enceinte.

La paroi inférieure de l'enceinte 1 comprend une base 8 en briques réfractaires. Les parois latérales comportent également jusqu'au niveau des rouleaux 5 des briques réfractaires 9, 10, 11.

Ces briques réfractaires sont consolidées extérieurement par une armature métallique 12.

Conformément à l'invention, sensiblement toute la surface intérieure de l'enceinte 1 est tapissée de plaques 13, 14, 15, 16, 17 disposées côte à côte à base de silice fondue présentant un coefficient de dilatation thermique voisin de zéro.

Ces plaques 13, 14, 15, 16, 17 relativement minces afin d'avoir une faible inertie thermique, peuvent être en silice fondue pratiquement pure, telle que le produit commercialisé sous la marque GLASROCK qui comprend plus de 99,5% de silice, une densité égale à 1,9 kg/dm^3, un coefficient de dilatation thermique égal à 0,6 . $10^{-6}{}^0C^{-1}$ et une conductivité thermique égale à 0,36 $Kcalh^{-1}m^{-1}{}^0C^{-1}$ à 260° C. Cette matière supporte en continu une température de 1200° C.

Les plaques précitées peuvent également être en céramique renfermant de la silice et de l'alumine en tant que constituants majeurs.

On voit notamment sur la figure 2 que l'enceinte 1 est isolée thermiquement dans sa partie supérieure (paroi supérieure et haut des parois latérales), par des blocs isolants 18, 19, 20 en contact avec la face extérieure des plaques 16, 17.

Ces blocs isolants 18, 19, 20 sont constitués par de la fibre minérale 21 enveloppée dans une feuille souple 22 à base de fibres céramiques.

Ces fibres peuvent être de la laine de roche qui supporte une température de 1250° C.

Compte tenu de la légéreté de la fibre, les plaques 17 supportent aisément les blocs 20, sans qu'il soit nécessaire de prévoir des renforts métalliques.

La feuille 22 qui enveloppe la matière fibreuse des blocs 18, 19, 20 peut être en papier composé de fibres céramiques (SiO_2, Al_2O_3 principalement) liées entre elles par un liant organique, tel que du papier KERLANE 50. Ce papier se découpe et se plie facilement.

Il permet d'éviter tout risque de chute de poussière provenant notamment de la matière fibreuse, dans les joints compris entre les plaques 17. Du reste, ces joints peuvent être de largeur très faible, compte tenu de la grande stabilité dimensionnelle des plaques précitées.

On voit d'autre part sur la figure 2 qu'à la partie supérieure de l'enceinte 1, les plaques 17 sont supportées par des supports 23 en matière réfractaire perpendiculaires aux plaques 20.

Les blocs isolants 20 en fibre minérale sont calés entre ces supports 23 et sont en contact avec ceux-ci et la face extérieure des plaques 17.

Dans l'exemple représenté, les supports 23 sont constitués par des plaques verticales s'étendant perpendiculairement aux plaques 17 et sont réalisés dans la même matière que ces dernières. On voit d'autre part sur la figure 2, que les plaques supports 23 sont suspendues à un bâti fixe 24, 25 au moyen de tiges 26.

Par ailleurs, les plaques 23 formant support comprennent à leur partie inférieure et de chaque côté une nervure 27 moulée d'une seule pièce avec elles et servant d'appui pour les plaques 17.

D'autre part, les plaques 23 formant support et les plaques 17 comprennent des nervures 28, 29 moulées sur lesdites plaques et servant d'appui pour la résistance supérieure 4. On évite ainsi toute pièce métallique rapportée nécessitant des percages et une isolation électrique pour fixer la résistance 4. La mise en place et la fixation de la résistance 4 sont ainsi particulièrement simples.

On voit également sur les figures 1 et 2 que la paroi supérieure de l'enceinte 1 est fixe, tandis que la partie supérieure 30 des parois latérales est amovible.

Comme montré par la figure 1, chacune des parties supérieures 30 des parois latérales est fixée à un bras 31 articulé d'une part au bord supérieur 30a de ladite partie de paroi 30, et d'autre part à une partie fixe d'un bâti 32 de l'enceinte située au-dessus de la paroi supérieure de celle-ci. Le bord supérieur 30a de ladite partie de paroi 30 est relié à un mécanisme 33 hydraulique, pneumatique ou autre, permettant de déplacer cette partie de paroi 30 entre une position de fermeture et une position d'ouverture dans laquelle elle est située (voir sur le côté gauche de la figure 1) au-dessus de l'ouverture 34 d'accès à l'intérieur de l'enceinte 1.

La figure 3 montre que l'enceinte du four conforme à l'invention comprend à sa partie inférieure des buses 35 d'aspiration de l'air contenu à l'intérieur de l'enceinte 1 et à sa partie supérieure des buses 36 de soufflage de l'air aspiré.

Les buses d'aspiration 35 débouchent dans une conduite 37 reliée à un ventilateur 38 extérieur à l'enceinte 1. Les buses de soufflage 36 sont reliées à une conduite 39 qui s'étend au-dessus du four. D'autre part, un filtre 40 est placé à l'extérieur de l'enceinte en aval des buses d'aspiration 35 et en amont du ventilateur 40.

Tous les équipements du four que l'on vient de décrire contribuent à l'obtention d'un four évitant toute contamination des feuilles de verre 2 par de la poussière.

En effet, aucune poussière n'est susceptible d'être libérée durant le fonctionnement du four pour les raisons suivantes :

- du fait que la surface intérieure de l'enceinte 1 est tapissée de plaques jointives 13, 14, 15, 16, 17

en matière réfractaire fondue, ayant un coefficient de dilatation thermique sensiblement nul : elles ne risquent donc pas de s'effritter sous l'effet des chocs thermiques ; par ailleurs, leur surface lisse absorbe peu de chaleur ;
- les blocs isolants 18, 19, 20 assurent une excellente isolation thermique ; du fait que la matière fibreuse de ces blocs soit enveloppée de papier céramique 22 évite toute possibilité de libération de poussière susceptible de passer entre les joints des plaques 17 ;
- le fait que les plaques 17 soient supportées par des supports 23 de même nature, évite toute formation de pont thermique entre les plaques 17 et de poussière ; par ailleurs, ces supports 23 conformés pour supporter également la résistance chauffante 4, solutionnent efficacement et simplement la fixation de cette dernière et les problèmes engendrés par l'échauffement de cette résistance ;
- du fait que l'accès à l'intérieur du four soit réalisé, non pas par déplacement de la paroi supérieure de l'enceinte 1 mais par des parties 30 de ses parois latérales, on évite tout risque de chute de poussière sur le verre 2 lors du déplacement de ces parties 30 ;
- par ailleurs, le dispositif de ventilation représenté sur la figure 3 permet d'évacuer la poussière de l'intérieur de l'enceinte 1 avant l'introduction du verre dans celle-ci et pendant toute la durée du traitement de ce verre.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation que l'on vient de décrire et on peut apporter à celle-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, la protection à l'égard de la poussière de l'enceinte du four pourrait si nécessaire, encore être renforcée, en mettant l'intérieur de cette enceinte sous légère surpression, de façon à éviter tout risque de pénétration de poussière à l'intérieur de l'enceinte. Cette légère surpression pourrait être réalisée au moyen de brûleurs à gaz assurant un chauffage d'appoint.

Revendications

1. Enceinte (1) pour le traitement thermique d'objets, notamment four de traitement thermique du verre plat, comprenant en son intérieur des moyens de chauffage (3, 4) et des moyens (5) pour supporter les objets (2) à traiter, les parois de cette enceinte comprenant un garnissage thermiquement isolant, et une partie (30) de ces parois étant amovible pour pouvoir accéder à l'intérieur de l'enceinte, cette enceinte étant caractérisée en ce que sensiblement toute sa surface intérieure est tapissée de plaques (13, 14, 15, 16, 17) disposées côte à côte à base de silice fondue présentant un coefficient de dilatation thermique voisin de zéro.

2. Enceinte conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les plaques sont en silice pratiquement pure.

3. Enceinte conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les plaques renferment de la silice et de l'alumine en tant que constituants majeurs.

4. Enceinte conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'enceinte (1) est isolée thermiquement au moins dans sa partie supérieure, par des blocs isolants (18, 19, 20) en contact avec la face extérieure desdites plaques (16, 17), ces blocs isolants étant constitués par de la fibre minérale (21) enveloppée dans une feuille souple (22) à base de fibres céramiques.

5. Enceinte conforme à la revendication 4, caractérisée en ce qu'à la partie supérieure de l'enceinte (1), lesdites plaques (17) sont supportées par des supports (23) en matière réfractaire perpendiculaires auxdites plaques, lesdits blocs isolants (20) en fibre minérale étant situés entre ces supports (23) et étant en contact avec ceux-ci et la face extérieure des plaques.

6. Enceinte conforme à la revendication 5, caractérisée en ce que les supports (23) sont réalisés dans la même matière que lesdites plaques (17).

7. Enceinte conforme à la revendication 6, caractérisée en ce que les supports (23) sont constitués par des plaques s'étendant perpendiculairement auxdites premières plaques (17).

8. Enceinte conforme à la revendication 7, caractérisée en ce que les plaques (23) formant support comprennent à leur partie inférieure et de chaque côté une nervure (27) servant d'appui pour les premières plaques (17).

9. Enceinte conforme à l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que les plaques (23) formant support et/ou lesdites premières plaques (17) comprennent des moyens pour supporter la résistance électrique de chauffage (4) située en haut de l'enceinte.

10. Enceinte conforme à la revendication 9, caractérisée en ce que lesdits moyens sont constitués par des nervures (28, 29) moulées sur lesdites plaques (23, 17) et servant d'appui pour la résistance (4).

11. Enceinte conforme à l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la paroi supérieure de l'enceinte est fixe, tandis que la partie supérieure (30) des parois latérales est amovible.

12. Enceinte conforme à la revendication 11, caractérisée en ce que chacune des parties supérieure (30) des parois latérales est fixée à un bras (31) articulé d'une part au bord supérieur de ladite partie (30) de paroi et d'autre part à une partie fixe du bâti (32) de l'enceinte située au-dessus de la

paroi supérieure de celle-ci, le bord supérieur de ladite partie (30) de paroi étant relié à un mécanisme (33) permettant de déplacer cette partie (30) de paroi entre une position de fermeture et une position d'ouverture dans laquelle elle est située au-dessus de l'ouverture (34) d'accès à l'intérieur de l'enceinte.

13. Enceinte conforme à l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend à sa partie inférieure des buses (35) d'aspiration de l'air contenu à l'intérieur de l'enceinte (1) et à la partie supérieure des buses (36) de soufflage de l'air aspiré, un filtre (40) étant placé en aval des buses (35) d'aspiration.

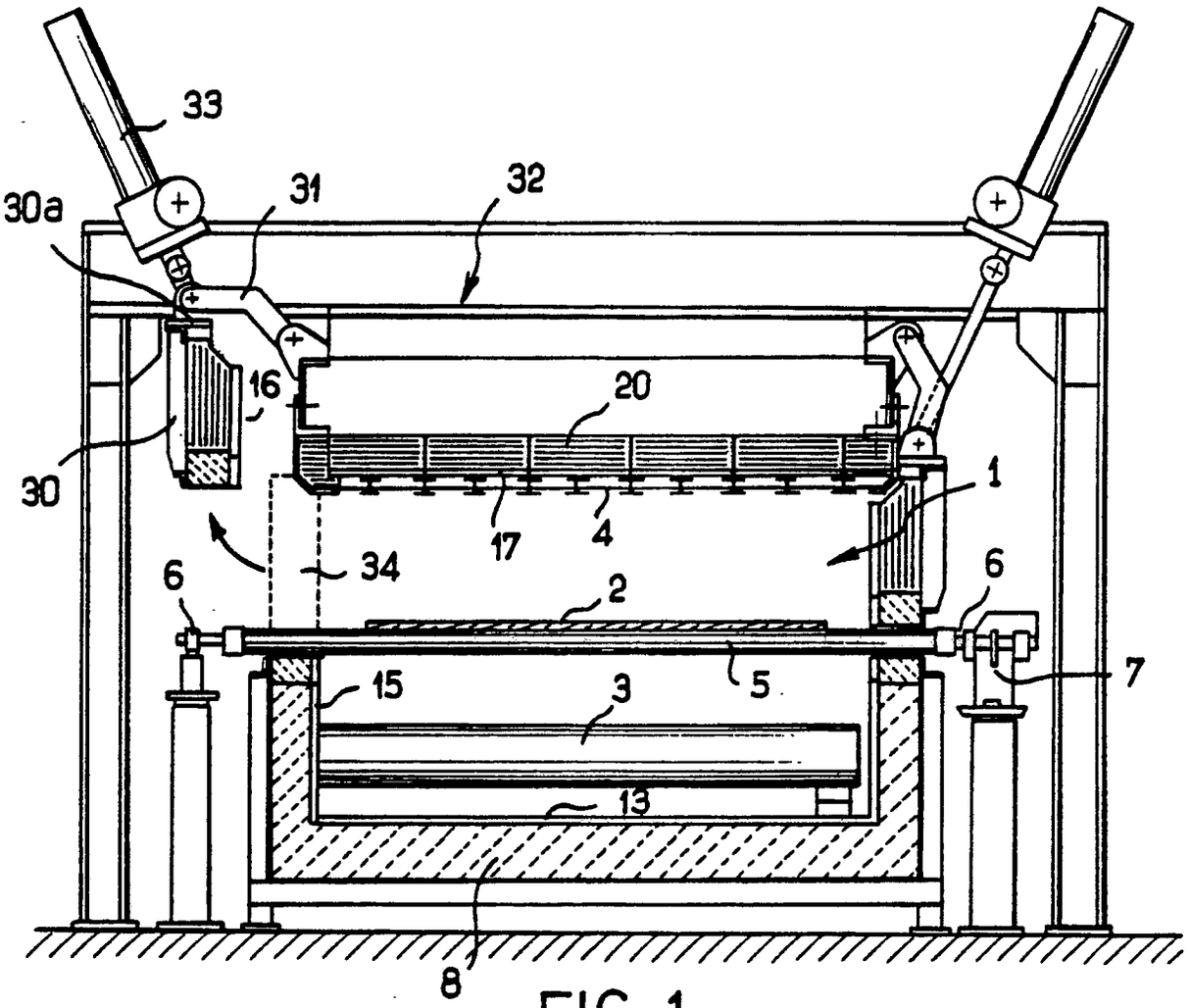

33
30a
31
32
16
20
30
1
17
4
34
6
2
6
7
15
3
5
13
8

FIG_1

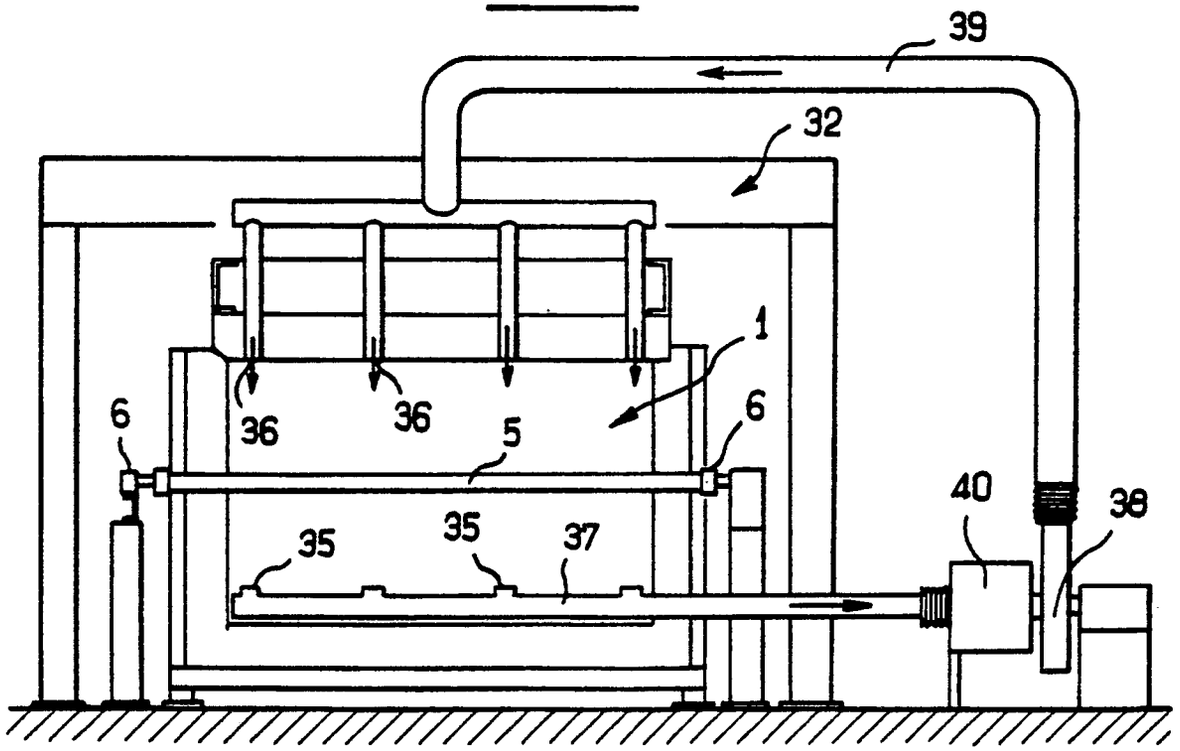

39
32
1
6
36
36
5
6
40
38
35
35
37

FIG_3

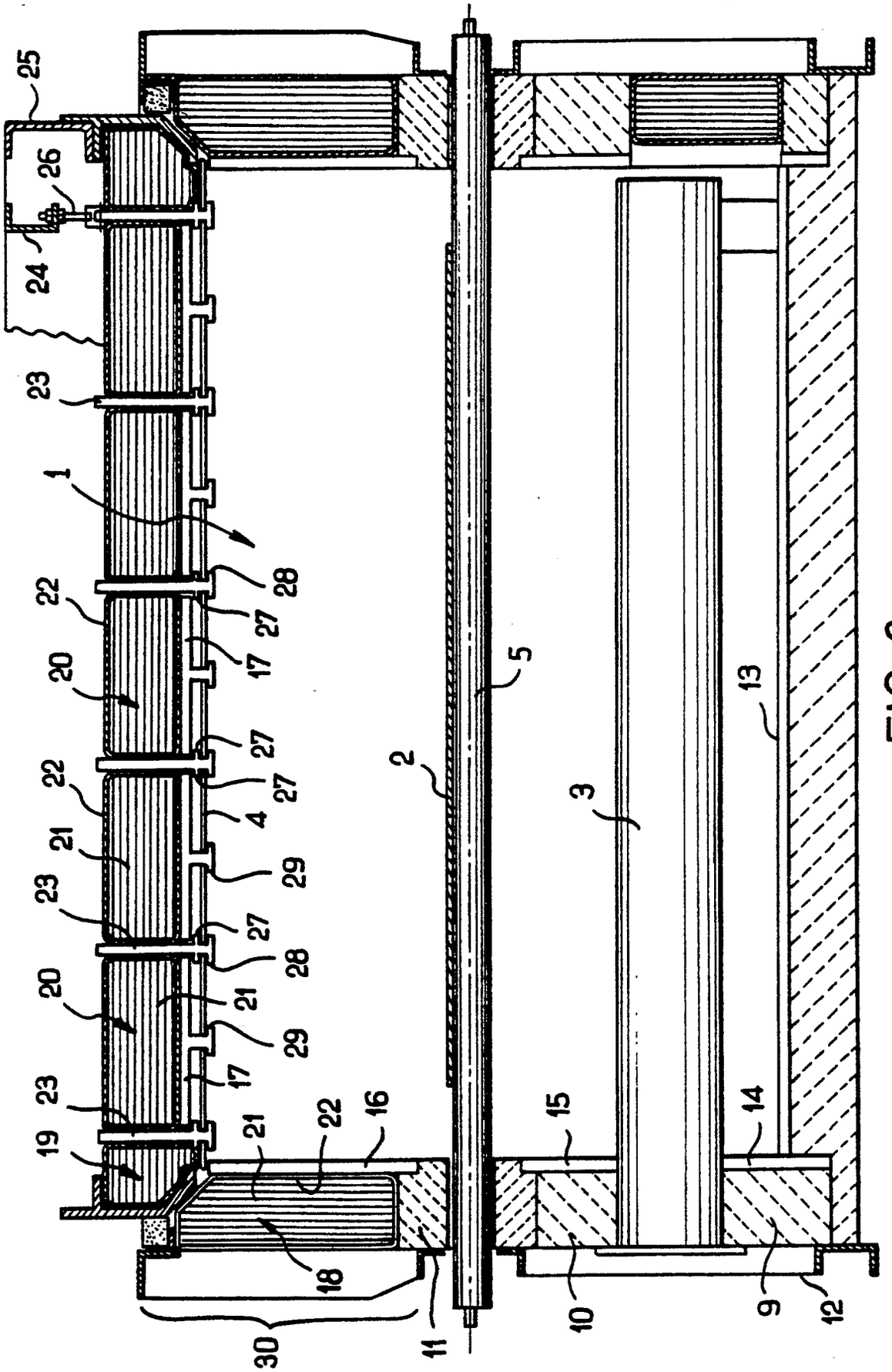

25
26
24
23
1
22
20
22
21
23
20
23
19
18
30
11
10
9
12
15
14
16
17
29
28
27
4
2
3
5
13

FIG_2

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0012

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.5)
A	US-A-4 247 000 (W.H. MARRIOTT)		F 27 D 1/00 F 27 B 9/34
A	GB-A-2 149 771 (J.R. MORRIS)		
A	FR-A-2 563 897 (B. COMMANS)		
A	FR-A-2 584 485 (MAGYAR ALUMINIUM)		
A	FR-A-2 541 440 (GLAVERBEL)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

F 27 D
F 27 B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	01-02-1990	COULOMB J.C.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)