

(18)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 093 060
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400814.6

(51) Int. Cl.³: **F 27 B 9/16**
C 21 D 1/76, F 27 B 9/04

(22) Date de dépôt: 25.04.83

(30) Priorité: 27.04.82 FR 8207224

(43) Date de publication de la demande:
02.11.83 Bulletin 83/44

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

(71) Demandeur: LE TRAITEMENT SOUS VIDE Société
Anonyme dite:
16, rue du Rousillon (Zone Industrielle)
F-91220 Breteigny s/Orge(FR)

(72) Inventeur: Bares, Jean
5, rue de Bir Hakeim
F-94150 Chevilly Larue(FR)

(74) Mandataire: Jolly, Jean-Pierre et al,
Cabinet BROT et JOLLY 83, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

(54) Four à sole tournante pour le traitement thermique, thermochimique ou électrothermique de métaux sous atmosphère raréfiée.

(57) Le four selon l'invention comprend une enceinte métallique étanche 1 des moyens permettant de réaliser à l'intérieur de l'enceinte 1 un vide relatif, un chemin de roulement circulaire 11, un tunnel annulaire 12 thermiquement isolant ouvert dans le bas au-dessus du chemin de roulement, ce tunnel 12 étant équipé de moyens de traitement, une sole tournante mobile sur le chemin de roulement et une cellule de trempe comprenant une chambre formant un SAS 6 communiquant avec le tunnel 12 par au moins une porte et/ou une cloison mobile et un bac de trempe 9.

L'invention s'applique au traitement thermique, thermo-chimique et électrothermique de métaux.

./...

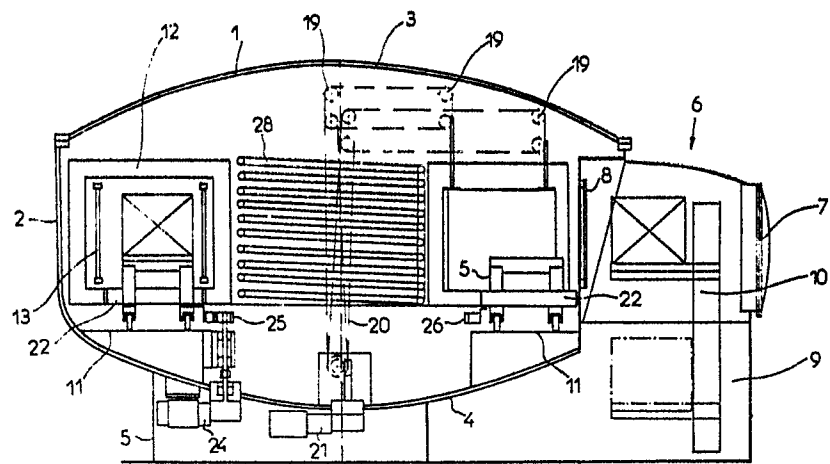


Fig. 1

Four à sole tournante pour le traitement thermique,
thermochimique ou électrothermique de métaux sous
atmosphère raréfiée.

5 La présente invention concerne un four à sole tournante pour le traitement thermique, thermochimique ou électrothermique de métaux sous atmosphère raréfiée.

Elle s'applique plus particulièrement au traitement thermique ou thermochimique de métaux, éventuellement par bombardement ionique, comprenant, en fin de cycle de traitement, un traitement final, de durée limitée, tel qu'une trempe.

On sait qu'il existe déjà de nombreux types de fours de traitement thermique ou thermochimique sous vide à bac de trempe incorporé. Ces fours comprennent, en général, une cellule équipée de moyens de chauffage et éventuellement de refroidissement pour le traitement thermique ou thermochimique ainsi qu'un équipement de trempe incorporé faisant intervenir une chambre munie d'un bac de trempe et communiquant avec la cellule de traitement, par l'intermédiaire d'une cloison amovible et étanche, des moyens étant en outre prévus pour effectuer le transfert des pièces, de la cellule au bac de trempe et inversement..

L'inconvénient de ces fours réside alors dans la sous utilisation de l'équipement de trempe, due au fait que la durée de la trempe est généralement négligeable par rapport à la durée du traitement proprement dit. En conséquence, la rentabilité de l'ensemble de l'installation se trouve diminuée et le coût du traitement se trouve relativement élevé.

30 L'invention a donc pour but de supprimer tous ces inconvénients. Elle propose, à cet effet, un four de traitement thermique ou thermochimique à atmosphère raréfiée comprenant plus particulièrement :

35 - Une enceinte métallique étanche présentant, de préférence, une forme de section horizontale circulaire, cette enceinte pouvant comprendre une double paroi avec

interposition d'une couche de refroidissement (water jacket).

- Des moyens permettant de réaliser à l'intérieur de l'enceinte une atmosphère de traitement à pression réduite.

5 - Un chemin de roulement circulaire, situé dans la partie inférieure d'une zone périphérique interne de l'enceinte.

10 - Un tunnel annulaire, en un matériau thermiquement isolant, ouvert dans sa partie inférieure et situé au-dessus du chemin de roulement, ce tunnel renfermant des moyens de traitement thermique, thermochimique ou électrothermique.

15 - Une sole tournante consistant en une couronne réalisée en matière thermiquement isolante, mobile sur le chemin de roulement et s'étendant dans l'ouverture de la partie inférieure du tunnel, de manière à assurer la continuité de l'isolation thermique du tunnel, au niveau de sa face inférieure.

20 - Des moyens pour entraîner la sole tournante en rotation, pas à pas, à partir d'un moteur situé de préférence à l'extérieur de l'enceinte.

- Des éléments de support des pièces uniformément répartis sur la sole tournante.

25 - Une cellule de trempe comprenant d'une part, une chambre formant un sas, communiquant avec le volume interne du tunnel par une première porte et/ou une cloison mobile et avec l'extérieur, par une deuxième porte de manière à permettre l'accès et la sortie des pièces à l'intérieur du tunnel, et d'autre part, un bac de trempe situé en-dessous de ladite chambre, cette cellule de trempe comportant des
30 moyens de manutention, pour déposer ou extraire les pièces de la sole tournante et pour les plonger en fin de traitement dans le bac de trempe.

Il convient de noter que pour permettre d'isoler les pièces lors de leur introduction sur la sole,
35 l'invention prévoit éventuellement au moins une porte

mobile thermiquement isolante venant obturer le tunnel au moins d'un côté de la porte du sas, de préférence du côté où arrivent les pièces en fin de traitement.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le susdit tunnel annulaire est interrompu selon un secteur, de longueur au moins égale à celle des éléments de support des pièces à traiter, de manière à délimiter une zone de transfert des pièces, cette zone de transfert se situant au droit de la porte intérieure du sas.

Dans ce cas pour éviter un échauffement excessif du volume intérieur de l'enceinte on prévoit, de préférence deux portes verticales escamotables, en un matériau thermiquement isolant, pour assurer l'obturation des deux extrémités du tunnel annulaire, de part et d'autre de la zone de transfert .

Le volume central cylindrique délimité par le tunnel annulaire est équipé de moyens de refroidissement, destinés à évacuer en permanence l'énergie calorifique dissipée à l'intérieur par le tunnel annulaire, notamment lors de l'ouverture des portes et par les pièces se trouvant dans la zone de transfert à la fin du traitement.

Par ailleurs, il convient de noter que les moyens de traitement équipant le tunnel annulaire peuvent être répartis uniformément le long de ce tunnel. Ils peuvent également consister en une succession d'éléments autonomes pouvant être commandés séparément au moyen d'un système programmable, notamment pour permettre le traitement à façon des pièces. Ces moyens de traitement peuvent consister en des moyens de chauffage par rayonnement et/ou en des moyens de traitement par bombardement ionique. Dans ce dernier cas on prévoit alors une série d'électrodes, à savoir une série d'anodes portées par le tunnel et une série de cathodes pouvant consister en les éléments de support sur lesquels sont disposées les pièces à traiter. Ces cathodes se trouvent alimentés au moyen d'un circuit

électrique à joint tournant ou bien, au moyen d'une piste circulaire montée sur la sole tournante et sur laquelle viennent porter des balais.

5 Ce four permet donc d'effectuer tous types de traitement par bombardement ionique tels que la nitruration la carbonitruration, la boruration, les diverses cémentations, les dépôts métalliques etc...

10 L'avantage du four de traitement thermique ou thermochimique précédemment décrit apparaît de façon évidente : tout d'abord, le temps d'utilisation de l'installation de l'équipement de trempe est multiplié par le nombre de pièces contenues à l'intérieur du four et sa rentabilité se trouve accrue.

15 La simplicité de la structure du four et de ses mécanismes permet de réduire considérablement son prix de revient. En outre, il s'avère que toutes les parties mécaniques du four se trouvent situées dans les zones du four à basse température (notamment en raison des moyens de refroidissement) et sont réalisées en matériaux classiques et par conséquent peu coûteux.

20 Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

25 La figure 1 est une coupe axiale verticale d'un four à sole tournante selon l'invention ;

La figure 2 est une coupe médiane horizontale du four représenté figure 1.

30 Comme précédemment mentionné, le four à sole tournante représenté sur ces dessins comprend tout d'abord une enceinte étanche 1 raccordée à des moyens, non représentés, pour réaliser à l'intérieur de l'enceinte une atmosphère de traitement, par exemple un vide relatif. Cette enceinte 1 comprend une paroi latérale verticale 2 sensiblement cylindrique ainsi qu'un dessus 3 et un fond bombé.

35 L'ensemble repose sur un socle 5 réalisé de façon classique.

- 5 -

Dans l'exemple représenté l'enceinte 1 est à double parois entre lesquelles peut circuler, de façon classique, un fluide de refroidissement.

L'accès à l'intérieur de l'enceinte 1 s'effectue au moyen d'un sas 6 monté contre la paroi verticale 2 à l'extérieur de l'enceinte 1, qui fait partie de l'installation de trempe du four. Le sas 6 comprend, donnant à l'extérieur, une porte pivotante classique 7 et, donnant à l'intérieur de l'enceinte 1, une porte 8 escamotable latéralement. Il communique dans sa partie inférieure avec un bac de trempe 9 situé en dessous du sas 6. Un moyen de transfert 10 permet le transfert des pièces de l'extérieur à l'intérieur de l'enceinte 1 et inversement, ainsi que l'immersion des pièces en fin de traitement dans le bac de trempe 9.

Sur le fond de l'enceinte 1 dans une région périphérique sensiblement adjacente à la paroi latérale cylindrique 2, est réalisé un chemin de roulement circulaire 11.

Au-dessus de ce chemin de roulement 11 se trouve un tunnel annulaire 12, réalisé en un matériau thermiquement isolant, ouvert au niveau de sa face inférieure, face au chemin de roulement 11, et équipé de moyens de traitement appropriés à l'usage du four, tels que des résistances électriques 13, des électrodes pour bombardement ionique, des buses d'injection de gaz de traitement, etc...

Ce tunnel 12 se trouve par ailleurs interrompu dans un secteur 14 d'environ 60 à 70°, adjacent à la porte 8 du sas 6, qui sert de zone de transfert. Les deux ouvertures de ce tunnel peuvent être respectivement obturées par deux portes 15, 16 thermiquement isolantes, pouvant prendre au moins deux positions, à savoir, une position escamotée dans la partie centrale 17 de l'enceinte 1, position obtenue par translation radiale horizontale, et une position légèrement soulevée, obtenue par translation verticale. Les déplacements de ces portes sont obtenus au moyen d'un

système à glissières à poulies 19 et câbles de renvoi 20 entraînés par un moteur 21 situé à l'extérieur de l'enceinte 1.

5 La partie inférieure du tunnel 12 se trouve en outre refermée par une sole tournante 22 consistant en une couronne en matériau thermiquement isolant montée sur le chemin de roulement 11 au moyen de galets 23 et entraînée en rotation au moyen d'un moteur 24 et d'un système de transmission comprenant un pignon 25 engrenant avec une
10 couronne dentée 26 solidaire de la sole 22.

Cette sole 22 porte une série d'éléments de support radiaux S_1 et S_9 destiné à porter les charges à traiter, à raison de trois éléments de support S par charge. Dans l'exemple représenté, la sole 22 est prévue pour
15 porter 9 charges faisant entre elles un écart angulaire de 40° .

Il apparaît de la description qui précède que, dans le four, seul le volume inférieur du tunnel 12 annulaire, qui est thermiquement isolé du reste du volume de l'enceinte 1, se trouve soumis à une haute température.
20 En conséquence, toutes les parties mécaniques du four se trouvent à une température relativement basse. Toutefois, en raison des déperditions calorifiques du tunnel 12, notamment lors de l'ouverture des portes 15, 16 et lors
25 de la présence d'une charge en fin de traitement dans la zone de transfert 14, l'invention prévoit en outre un système de refroidissement consistant en un serpentin 28, logé dans le volume cylindrique 17 délimité par le tunnel 12 et raccordé à un circuit de fluide de refroidissement
30 extérieur.

Le principe général du four précédemment décrit est très simple.

Au cours de chacune des phases d'arrêt de la sole 22, une charge est introduite et/ou extraite des éléments de
35 support S se trouvant dans la zone de transfert 14, par

- 7 -

les moyens de transfert 10 équipant le sas 6.

Les charges ainsi introduites se trouvent ensuite entraînées par la sole 22 et circulent à l'intérieur du tunnel 12 selon un mouvement d'avance pas à pas.

La durée maximale de traitement de ces charges correspond au temps de passage des charges à l'intérieur du tunnel 12. Dans tous les cas, le retour des charges dans la zone de transfert s'effectue à l'issue de la phase finale de traitement.

0 Le dispositif de transfert 10 qui équipe le sas 6, vient extraire la charge qui vient d'arriver dans la zone de transfert 14 et se trouve encore à la température finale de traitement, puis la plonge dans le bac de trempe 9. En fin d'opération de trempe, la charge est extraite du sas 6
5 et le dispositif de transfert 10, peut recevoir une nouvelle charge.

Il convient de noter que la zone de transfert de charges 14 peut correspondre à la longueur des charges à traiter. Dans ce cas on prévoit entre les charges un
0 intervalle suffisant pour permettre le passage des portes d'obturation 15 et 16. La sole 22 peut alors être animée d'un mouvement pas à pas dont le pas correspond à l'écart angulaire compris entre deux charges.

Par ailleurs, pour éviter un échauffement du volume
5 intérieur de l'enceinte 1, à l'extérieur du tunnel les portes 15, 16 sont commandées de manière à refermer l'extrémité du tunnel 12, au moins pendant chacune des périodes d'arrêt de la sole 22.

0 Toutefois, cette solution présente l'inconvénient de nécessiter entre chaque charge un intervalle relativement important, ce qui réduit d'autant le nombre de charges traitées simultanément.

Le mode de réalisation représenté figure 2, permet de supprimer au moins en partie cet inconvénient.

5 Selon ce mode de réalisation la sole comprend neuf

groupes comportant chacun trois éléments de support S_1 à S_9 , chacun de ces groupes étant prévu pour supporter une charge. La répartition de ces groupes d'éléments de support S est telle, que les charges sont sensiblement jointives et sont angulairement décalées de 40° .

La zone de transfert s'étend sur environ 70° avec une aire centrale de 40° dans l'axe du sas. Cette zone de transfert 14 couvre donc partiellement deux groupes d'éléments de support consécutifs S_4 et S_5 disposés symétriquement par rapport à l'axe du sas 6, comme représenté figure 2.

Dans ce cas le mouvement de la sole n'est plus un simple mouvement pas à pas, mais un mouvement à pas de pèlerin, comprenant un mouvement de recul de la sole 22 de 20° permettant d'amener un groupe d'éléments de support S, chargé ou non sur l'aire centrale 30, et ensuite un mouvement d'avance de 60° , de sorte que la résultante de ces deux mouvements correspond à un mouvement d'avance de 40° . Au cours de ces mouvements les portes 15 et 16 seront escamotées dans le cas du passage d'un groupe de support S, muni d'une charge, ou simplement soulevées dans le cas du passage d'un groupe de support S démuné de charge. Au cours des phases d'arrêt de la sole 22 les portes se trouveront escamotées dans le cas où une charge se trouve sur leur passage ou totalement refermées dans le cas où un groupe d'éléments de support S vide se trouve sur leur passage. Dans ce dernier cas, les portes 15 et 16 passeront entre deux éléments de support S consécutifs.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux seuls modes de réalisation précédemment décrits. Ainsi, par exemple dans le cas où l'on utilise un tunnel ininterrompu, l'accès à l'intérieur du tunnel, à partir du bac de trempe pourrait s'effectuer soit au moyen de la porte étanche du bac de trempe et/ou par un écran thermique parallèle à cette porte. Dans ce cas, la paroi interne du tunnel ne sera interrompue que pour une éventuelle porte (15 ou 16) isolant la zone chaude de la partie qui vient de recevoir la nouvelle charge.

REVENDEICATIONS.

1. - Four à sole tournante pour le traitement thermique, thermochimique ou électrothermique de métaux sous atmosphère raréfiée, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - une enceinte métallique étanche 1 présentant, de préférence une forme de section horizontale circulaire, cette enceinte 1 pouvant comprendre une double paroi, interposition d'une couche de refroidissement (water jacket),
- 10 - des moyens permettant de réaliser à l'intérieur de l'enceinte une atmosphère de traitement à pression réduite,
- une chemin de roulement circulaire 11 situé dans la partie inférieure d'une zone périphérique interne de l'enceinte 1,
- 15 - un tunnel annulaire 12, en un matériau thermiquement isolant, ouvert dans sa partie inférieure et situé au-dessus du chemin de roulement, ce tunnel refermant des moyens 13 de traitement thermique, thermochimique ou électrothermique,
- 20 - une sole tournante 22 consistant en une couronne réalisée en matière thermiquement isolante, mobile sur le chemin de roulement 11 et s'étendant dans l'ouverture de la partie inférieure du tunnel 12, de manière à assurer la continuité de l'isolation thermique du tunnel 12, au
- 25 niveau de sa face inférieure,
- des moyens pour entraîner la sole tournante 22, en rotation, à partir d'un moteur 24 situé de préférence à l'extérieur de l'enceinte,
- des éléments de support des pièces S uniformément répartis sur la sole tournante 22.
- 30 - une cellule de trempe comprenant d'une part, une chambre formant un sas 6 communiquant avec le volume interne du tunnel par une première porte et/ou une cloison mobile
- 35 et avec l'extérieur, par une deuxième porte, de manière

à permettre l'accès et la sortie des pièces à traiter à l'intérieur du tunnel et, d'autre part, un bac de trempe 9 situé en-dessous de ladite chambre 6, cette cellule de trempe comportant des moyens de manutention 10, pour déposer ou extraire les pièces de la sole tournante et pour les plonger en fin de traitement dans le bac de trempe 9.

5

10

2. - Four selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend au moins une porte mobile thermiquement isolante venant obturer le tunnel 12 au moins d'un côté de la porte du sas 6, de préférence du côté où arrivent les pièces en fin de traitement.

15

3. - Four selon la revendication 1 caractérisé en ce que le susdit tunnel annulaire 12 est interrompu selon un secteur de longueur au moins égale à celle des éléments de support des charges à traiter, de manière à délimiter une zone de transfert 14 des pièces, cette zone de transfert 14 se situant au droit de la porte extérieure du sas 6.

20

25

4. - Four selon la revendication 3 caractérisé en ce que pour éviter un échauffement excessif du volume interne de l'enceinte 1, il comprend au moins une porte verticale escamotable 15, 16, de préférence deux, en matériau thermiquement isolant, pour assurer l'obturation d'au moins l'une des deux extrémités du tunnel annulaire 12, d'un côté et/ou de l'autre de la zone de transfert 14.

30

5. - Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'accès à l'intérieur du tunnel à partir du bac de trempe s'effectue soit au moyen de la porte étanche du bac de trempe et/ou par un écran thermique parallèle à cette porte et en ce que, dans ce cas, la paroi interne du tunnel n'est interrompue que pour une éventuelle porte (15 ou 16) isolant la zone chaude de la partie qui vient de recevoir la nouvelle charge.

35

6. - Four selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le volume central cylindrique 17, délimité par le tunnel annulaire 12, est équipé de moyens de refroidissement 28 destinés à évacuer en permanence l'énergie calorifique dissipée à l'intérieur de l'enceinte 1, par le tunnel annulaire 12, notamment lors

de l'ouverture des portes 15, 16 et par les pièces se trouvant dans la zone de transfert 14, à la fin du traitement.

5 7. - Four selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de traitement 13 sont répartis uniformément à l'intérieur du tunnel.

10 8. - Four selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de traitement 13 consistent en une succession d'éléments autonomes pouvant être commandés séparément au moyen d'un système programmable, notamment pour un traitement à façon des pièces.

15 9. - Four selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sole 22 est entraînée selon un mouvement de rotation de type pas à pas ou bien de type à pas de pèlerin.

20 10. - Four selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les portes 15 et 16 peuvent prendre au moins deux positions, à savoir, une position escamotée dans la partie centrale 17 de l'enceinte 1, par translation horizontale, et une position légèrement soulevée, par translation verticale.

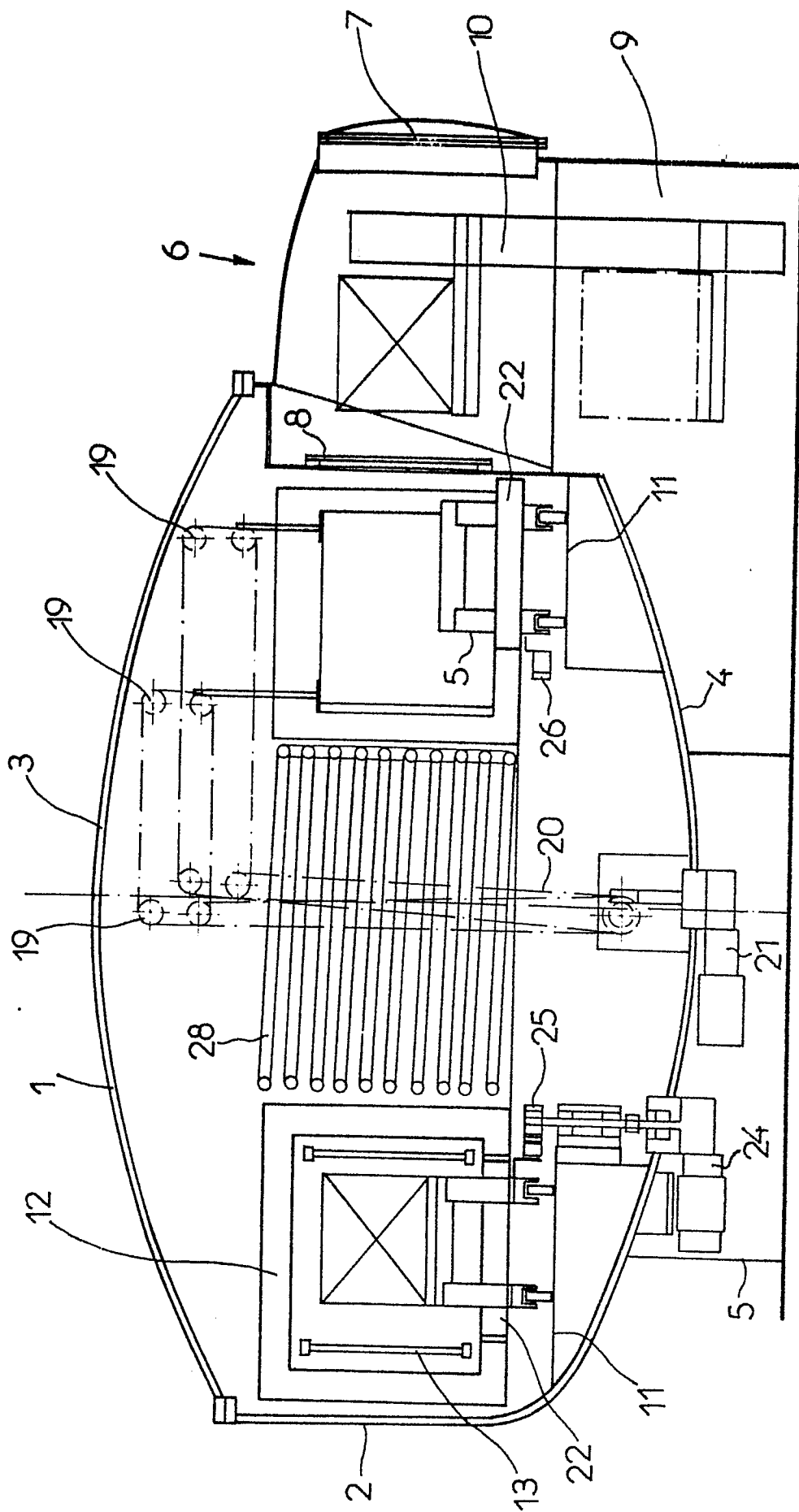


Fig. 1

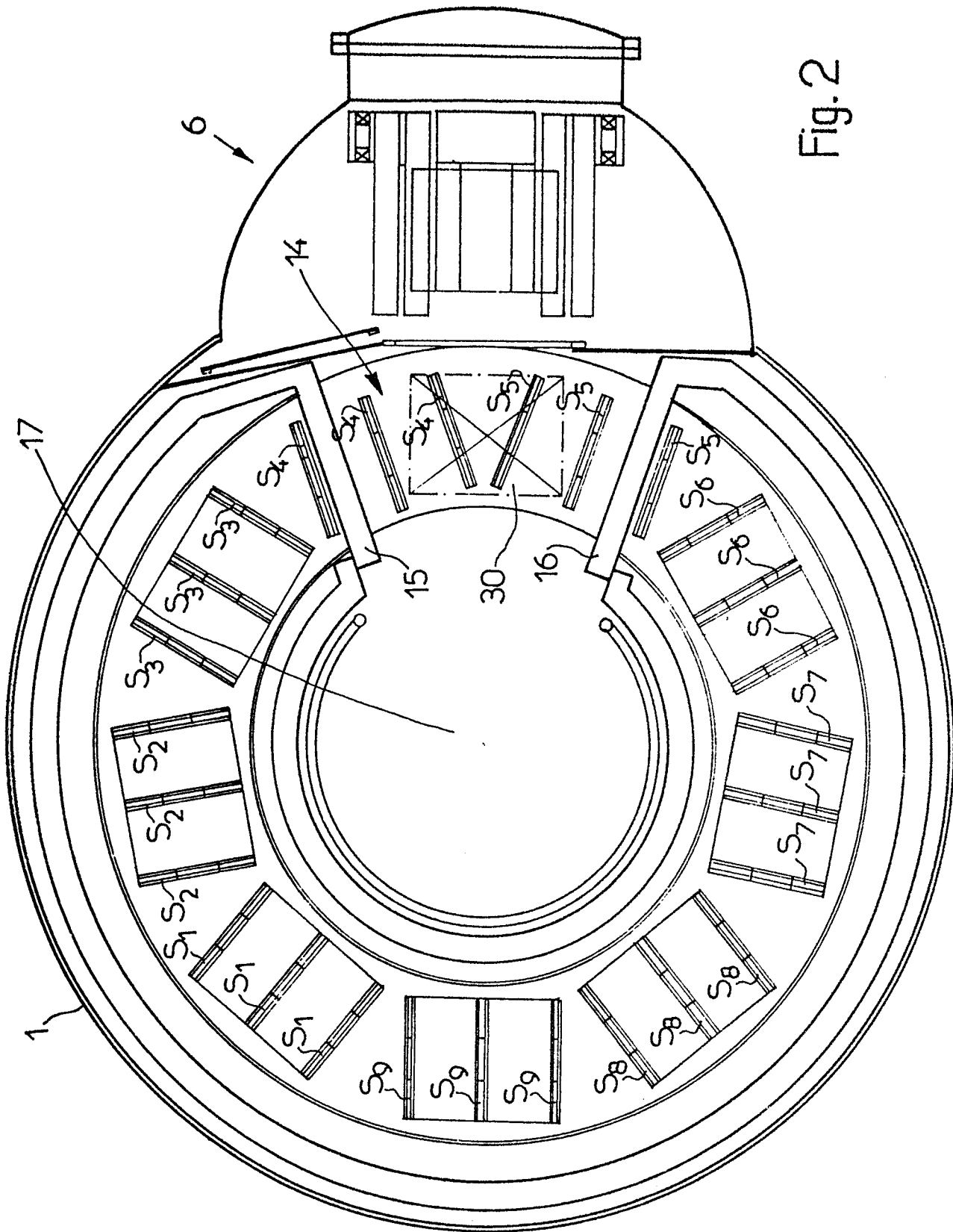


Fig. 2



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	GB-A-2 026 663 (HAYES)		F 27 B 9/16 C 21 D 1/77 F 27 B 9/04
A	FR-A-1 483 242 (TOYO KOGYO CY. LTD.)		
A	US-A-3 718 324 (WESTEREN)		
A	US-A-3 219 327 (GUINGAND)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 21 D E 27 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-07-1983	Examineur 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	