

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:  
**03.09.86**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 27 B 9/16, C 21 D 1/76,**  
**F 27 B 9/04**

②① Numéro de dépôt: **83400814.6**

②② Date de dépôt: **25.04.83**

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

③⑩ Priorité: **27.04.82 FR 8207224**

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

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:  
**03.09.86 Bulletin 86/36**

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

⑤⑥ Documents cités:  
**FR-A-1 483 242**  
**GB-A-2 026 663**  
**US-A-3 219 327**  
**US-A-3 718 324**

⑦③ Titulaire: **LE TRAITEMENT SOUS VIDE Société Anonyme dite:, 16, rue du Rousillon (Zone Industrielle), F-91220 Bretigny s/Orge (FR)**

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

⑦④ Mandataire: **Marquer, Francis, 35, Avenue Victor Hugo Résidence Chamfleury, F-78180 Voisins-le-Bretonneux (FR)**

**EP 0 093 060 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

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.

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:

- une enceinte métallique étanche pouvant comprendre une double paroi, avec interposition d'une couche de refroidissement, cette enceinte comportant une paroi latérale qui présente, de préférence, une forme de section horizontale circulaire, un couvercle et un fond;

- des moyens permettant de réaliser, à l'intérieur de l'enceinte une atmosphère de traitement à pression réduite;

- un chemin de roulement circulaire prévu à l'intérieur de l'enceinte sur ledit fond, dans une région périphérique sensiblement adjacente à la paroi cylindrique;

- un tunnel annulaire, en un matériau thermiquement isolant, disposé au-dessus du chemin de roulement, ce tunnel étant ouvert au niveau de sa face inférieure, face au chemin de roulement, ce tunnel renfermant des moyens de traitement thermique, thermochimique ou électrothermique;

- une sole tournante consistant en une couronne réalisée en une matière thermiquement isolante, cette sole étant mobile sur le chemin de roulement et agencée de manière à fermer l'ouverture de la partie inférieure du tunnel et à assurer ainsi la continuité de l'isolation thermique

du tunnel au niveau de sa face inférieure;

- des moyens pour entraîner la sole tournante en rotation, 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;

- une cellule de trempe comprenant, d'une part, une chambre formant un sas qui sert également au chargement et au déchargement des pièces à traiter, cette chambre étant montée contre la paroi latérale, à l'intérieur de l'enceinte et communiquant avec le volume intérieur du tunnel par une première porte et éventuellement une cloison mobile 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 situé en dessous de ladite chambre, cette cellule de trempe comportant des 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, l'invention prévoit éventuellement une porte-mobile thermiquement isolante venant obturer le tunnel 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 four peut également comprendre des moyens de refroidissement disposés dans l'enceinte, à l'extérieur du tunnel annulaire, ces moyens de refroidissement étant destinés à évacuer en permanence l'énergie calorifique dissipée à l'intérieur de l'enceinte 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 alimentées 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.

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...

L'avantage du four de traitement thermique on 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.

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.

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

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.

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 couvercle 3 et un fond bombé 4. L'ensemble repose sur un socle 5 réalisé de façon classique.

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.

5 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...

10 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.

20 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 couronne dentée 26 solidaire de la sole 22.

30 Cette sole 22 porte une série d'éléments de support radiaux  $S_1$  à  $S_9$  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 porter 9 charges faisant entre elles un écart angulaire de 40°.

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 au volume de l'enceinte 1, se trouve soumis à une haute température. 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 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 serpent 28, logé dans le volume cylindrique 17 délimité par le tunnel 12 et raccordé à un circuit de fluide de refroidissement extérieur.

50 Le principe général du four précédemment décrit est très simple.

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

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 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 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 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.

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.

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  $40^\circ$ .

La zone de transfert s'étend sur environ  $70^\circ$  avec une aire centrale de  $40^\circ$  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  $20^\circ$  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  $60^\circ$ , de sorte que la résultante de ces deux mouvements correspond à un mouvement d'avance de  $40^\circ$ . 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 paral-lèle 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.

## Revendications

1. Four à sole tournante pour le traitement thermique, thermochimique ou électrothermique de pièces métalliques sous atmosphère raréfiée, caractérisé en ce qu'il comprend:
  - une enceinte métallique étanche (1) pouvant comprendre une double paroi, avec interposition d'une couche de refroidissement, cette enceinte (1) comportant une paroi latérale (2) qui présente, de préférence, une forme de section horizontale circulaire, un couvercle (3) et un fond (4);
  - des moyens permettant de réaliser, à l'intérieur de l'enceinte une atmosphère de traitement à pression réduite;
  - un chemin de roulement circulaire prévu à l'intérieur de l'enceinte sur ledit fond, dans une région périphérique sensiblement adjacente à la paroi cylindrique;
  - un tunnel annulaire (12), en un matériau thermiquement isolant, disposé au-dessus du chemin de roulement, ce tunnel étant ouvert au niveau de sa face inférieure, face au chemin de roulement, ce tunnel renfermant des moyens (13) de traitement thermique, thermochimique ou électrothermique;
  - une sole tournante (22) consistant en une couronne réalisée en une matière thermiquement isolante, cette sole étant mobile sur le chemin de roulement et agencée de manière à fermer l'ouverture de la partie inférieure du tunnel et à assurer ainsi la continuité de l'isolation thermique du tunnel (12) au 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);
  - une cellule de trempe comprenant, d'une part, une chambre formant un sas (6) qui sert

également au chargement et au déchargement des pièces à traiter, cette chambre étant montée contre la paroi latérale (2), à l'intérieur de l'enceinte et communiquant avec le volume intérieur du tunnel (12) par une première porte et éventuellement une cloison mobile 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).

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

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).

4. Four selon la revendication 3, caractérisé en ce que, pour éviter un échauffement excessif du volume interne de l'enceinte (1), il comprend deux portes verticales escamotables (15, 16) en matériau thermiquement isolant, pour assurer l'obturation des deux extrémités du tunnel annulaire (12), d'un côté et de l'autre de la zone de transfert (14).

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 au moyen de la porte étanche du bac de trempe et éventuellement par un écran thermique parallèle à cette porte, et en ce que, dans ce cas, la paroi interne du tunnel n'est interrompue que par une éventuelle porte (15 ou 16) isolant la zone chaude de la partie qui vient de recevoir la nouvelle charge.

6. Four selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de refroidissement (28) disposés dans l'enceinte (1) à l'extérieur du

tunnel annulaire (12), ces moyens de refroidissement (28) étant 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.

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 (12).

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.

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.

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.

## Patentansprüche

1 Dreherofen zur thermischen, thermochemischen oder elektrothermischen Behandlung von Metallen in verdünnter Atmosphäre, dadurch gekennzeichnet dass er besteht aus

- einem undurchlässigen metallenen Raum (1), der eine Doppelwand mit zwischengelagerter Kühlschicht enthalten kann, wobei dieser Raum (1) eine Seitenwand (2) mit vorzugsweise kreisförmigem Horizontalschnitt eine Haube (3) und einen Boden (4) besitzt;

- Mittel, um im Inneren des Raumes eine Atmosphäre zur Behandlung unter vermindertem Druck zu schaffen;

- eine kreisförmige Rollbahn, die im Inneren des Raumes auf besagtem Boden vorgesehen ist, in einer im wesentlichen der zylindrischen Wand benachbarten Peripheriezone;

- einem ringförmigen Tunnel (12) aus wärmeisolierendem Material, der sich über der Rollbahn befindet, wobei dieser Tunnel auf seiner Unterseite, gegenüber der Rollbahn, offen ist und Mittel (13) zur thermischen, thermochemischen oder elektrothermischen Behandlung einschliesst;

- ein drehbarer Herd (22), der aus einem Ring aus wärmeisolierendem Material besteht, wobei besagter Herd auf der Rollbahn beweglich und so angeordnet ist, dass er die Öffnung auf der Unterseite des Tunnels verschliesst und so die kontinuierliche Wärmeisolierung des Tunnels (12) auf seiner Unterseite erreicht wird;

- Mittel, um den drehbaren Herd (22) in Drehung zu versetzen, durch einen Motor (24), der sich vorzugsweise ausserhalb des Raumes befindet;

- Trägerelemente für die Teile (S), welche auf dem drehbaren Herd (22) in regelmässigen Abständen verteilt sind;

- eine Härtungszelle mit, einerseits, einer Kammer, die eine Schleuse (6) bildet und gleichzeitig zur Ein- und Ausführung der zu

behandelnden Teile dient, wobei diese Kammer gegen die Seitenwand (2) im Inneren des Raumes angeordnet ist und mit dem Inneren des Tunnels (12) durch eine erste Tür und eventuell durch eine bewegliche Trennwand in Verbindung steht und mit dem Aussenraum durch eine zweite Tür, damit die zu behandelnden Teile in den Tunnel gelangen und ihn verlassen können, und, andererseits, einer unter besagter Kammer (6) befindlichen Härtungswanne (9) wobei diese Härtungszelle Fördermittel (10) besitzt um die Teile auf dem drehbaren Herd abzusetzen oder von ihm abzunehmen und sie, am Ende der Behandlung, in das Härtungsbecken (9) zu tauchen.

2. Ofen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass er eine bewegliche wärmeisolierende Tür besitzt, die den Tunnel (12) auf einer Seite des Schleusenraumes (6) verschliesst, vorzugsweise auf der Seite, wo die Teile am Ende der Behandlung ankommen.

3. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass besagter ringförmiger Tunnel (12) auf einem Abschnitt unterbrochen ist, dessen Länge mindestens der Länge der Träger für die zu behandelnden Teile entspricht, um eine Übergabezone (14) für die Teile zu begrenzen, wobei diese Übergabezone (14) sich an die Aussentür des Schleusenraumes (6) anschliesst.

4. Ofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass er, um eine Überhitzung des inneren Raum (1) volumens zu vermeiden, zwei einziehbare senkrechte Türen (15, 16) aus wärmeisolierendem Material enthält, um den Tunnel (12) an beiden Enden, zu beiden Seiten der Übergabezone (14) zu verschliessen.

5. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugang zum Tunnelinneren vom Härtungsbecken aus mittels der undurchlässigen Tür des Härtungsbeckens und eventuell eines zur besagten Tür parallelen Wärmeschildes erfolgt, und dass in diesem Falle die Innenwand des Tunnels nur durch eine eventuelle Tür (15 oder 16) unterbrochen ist, welche die Wärmezone von dem Teil isoliert, der soeben neu gefüllt wurde.

6. Ofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er Kühlmittel (28) enthält, die im Raum (1) ausserhalb des ringförmigen Tunnels (12) angeordnet sind, wobei diese Kühlmittel (28) dazu bestimmt sind, ständig die Wärmeenergie abzuführen, die vom ringförmigen Tunnel (12), insbesondere bei Öffnung der Türen (15, 16) und durch die Teile, die sich am Ende der Behandlung in der Übergabezone (14) befinden, ins Innere des Raumes (1) abgehen wird.

7. Ofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungsmittel (13) gleichmässig im Inneren des Tunnels (12) verteilt sind.

8. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Behandlung (13) aus einer Folge unabhängiger Elemente bestehen, die einzeln durch ein

programmierbares System gesteuert werden können, insbesondere für die Spezialbehandlung von Teilen.

9. Ofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Herd (22) in eine Drehbewegung des Schritt-für-Schrittyps oder durch Vorwärts- und teilweise Rückwärtsbewegung versetzt wird.

10. Ofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Türen (15 und 16) mindestens zwei Stellungen einnehmen können, nämlich eine eingezogene Stellung im Mittelteil (17) des Raumes (1) durch waagerechte Verschiebung und eine leicht angehobene Stellung durch senkrechte Verschiebung.

## 20 Claims

1. A rotary hearth furnace for thermic, thermochemical or electrothermic treatment of metal parts in a diluted atmosphere characterized in that it comprises:

- a sealed metal enclosure (1), which may include a double wall, with an interposed cooling layer, this enclosure (1) comprising a side wall (2) preferably having a circular horizontal section, a cover (3) and a bottom (4)

- means for creating, within the enclosure, an atmosphere for treatment under reduced pressure;

- a circular rolling path provided inside the enclosure on said bottom, in a peripheral region substantially adjacent the cylindrical wall;

- an annular tunnel (12) made of a heat isolating material, situated above the rolling track, this tunnel being open on its lower surface opposite the rolling track, this tunnel including means (13) for thermic, thermochemical or electrothermic treatment;

- a rotary hearth (22) consisting of a ring made of a heat isolating material, this hearth being movable on the rolling track and arranged so as to close the aperture of the lower part of the tunnel and thus provide continuity of the thermic isolation of the tunnel (12) as far as its lower surface is concerned;

- means for rotating the rotary hearth (22) by a motor (24) preferably lodged outside the enclosure;

- elements for supporting the parts (S) evenly distributed on the rotary hearth (22);

- a hardening cell, comprising, on the one hand, a chamber forming a lock (6), also serving for charging and discharging the parts to be treated, this chamber being mounted against the side wall (2), inside the enclosure and communicating with the inner volume of the tunnel (12) by a first door and, if need be, a movable separating wall, and with the outside by a second door so as to allow the introduction and discharge of the parts to be treated inside the tunnel, and, on the other hand, a hardening a

hardening vat (9) lodged below said chamber (6), this hardening cell comprising handling means (10) for depositing the parts on or taking them away from the rotary hearth, and for plunging them, at the end of treatment, into the hardening vat (9).

5

2. Furnace according to claim 1, characterized in that it comprises a movable heat isolating door adapted to close the tunnel (12) at one side of the door of the lock chamber (6), preferably at the side where the parts arrive at the end of treatment.

10

3. Furnace according to claim 1, characterized in that said annular tunnel (12) is interrupted for a section at least equal in length to that of the elements supporting the charges to be treated, so as to delimit a region (14) for transferring the parts, said transfer region (14) being in line with the outer door of the lock chamber (6).

15

4. Furnace according to claim 3, characterized in that, in order to avoid excessive heating of the inner volume of the enclosure (1), it comprises two retractable vertical doors (15, 16) made of heat isolating material, for closing the two ends of the annular tunnel (12) at either side of the transfer region (14).

20

25

5. Furnace according to claim 1, characterized in that the access from the hardening vat to the inner space of the tunnel takes place by means of the sealing door of the hardening vat and, if need be, by a thermic screen which is parallel to said door, and in that, in this case, the inner wall of the tunnel is only interrupted, if need be, by a door (15 or 16) isolating the hot region from the part which just received the new charge.

30

35

6. Furnace according to one of the preceding claims, characterized in that it comprises cooling means (28) arranged in the enclosure (1) outside the annular tunnel (12), these cooling means (28) being designed to permanently evacuate the thermal energy dissipated inside the enclosure (1) by the annular tunnel (12), especially when the doors (15, 16) are opened, and by the parts being located in the transfer region (14) at the end of treatment.

40

45

7. Furnace according to one of the preceding claims, characterized in that the means for treatment (13) are evenly distributed inside the tunnel (12).

8. Furnace according to one of claims 1 to 6, characterized in that the means for treatment (13) consist of a succession of independent elements which may be separately controlled by a programmable device, especially for job-treatment of the parts.

50

55

9. Furnace according to one of the preceding claims, characterized in that the hearth (22) is driven by a rotary movement of the step-by-step type or of the forward and partial backward type.

10. Furnace according to one of the preceding claims, characterized in that the doors (15 and 16) can take at least two positions, namely: a retracted position in the central part (17) of the enclosure (1) by horizontal translation, and a slightly raised position by vertical translation.

60

65

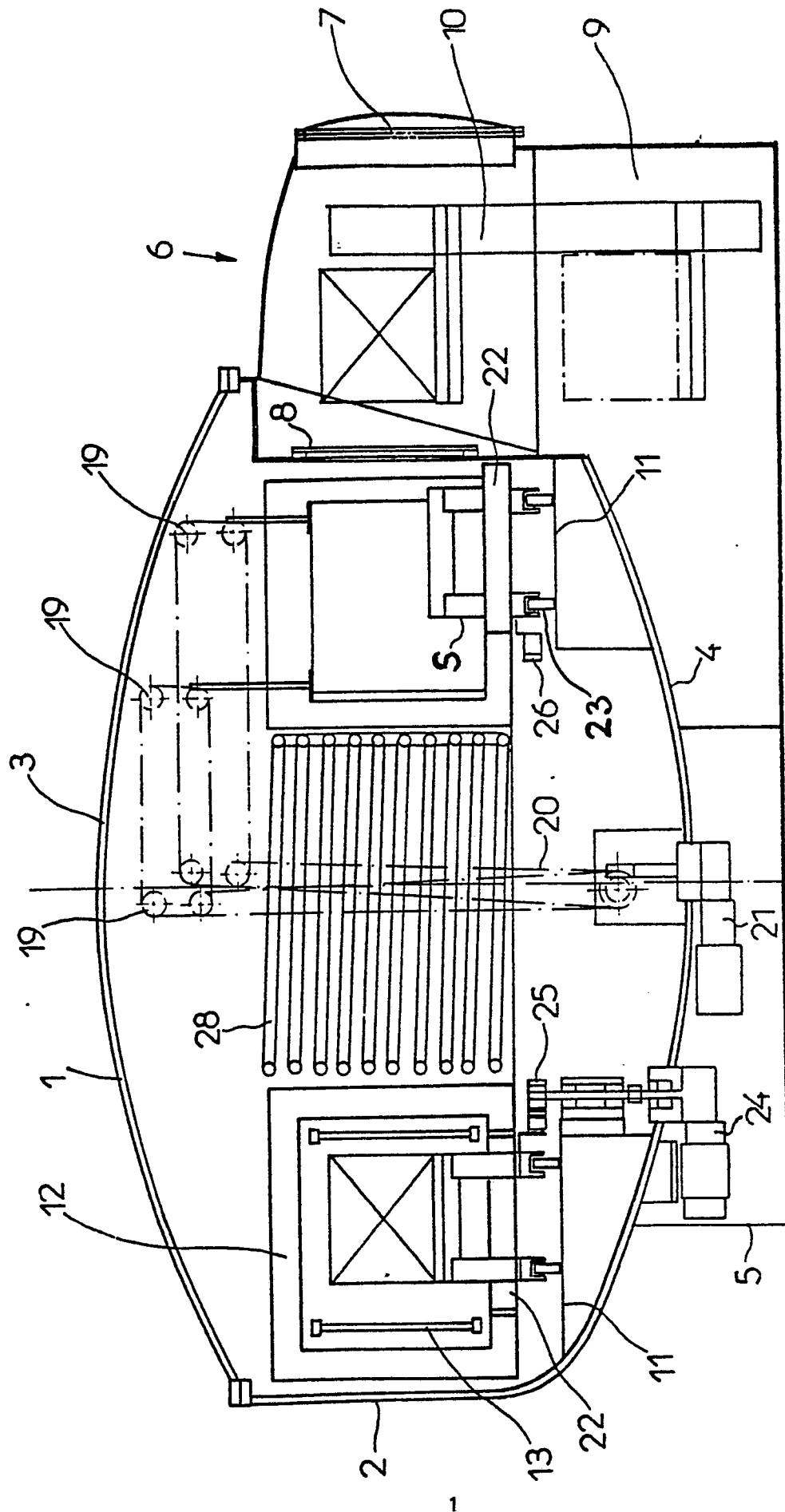


Fig. 1



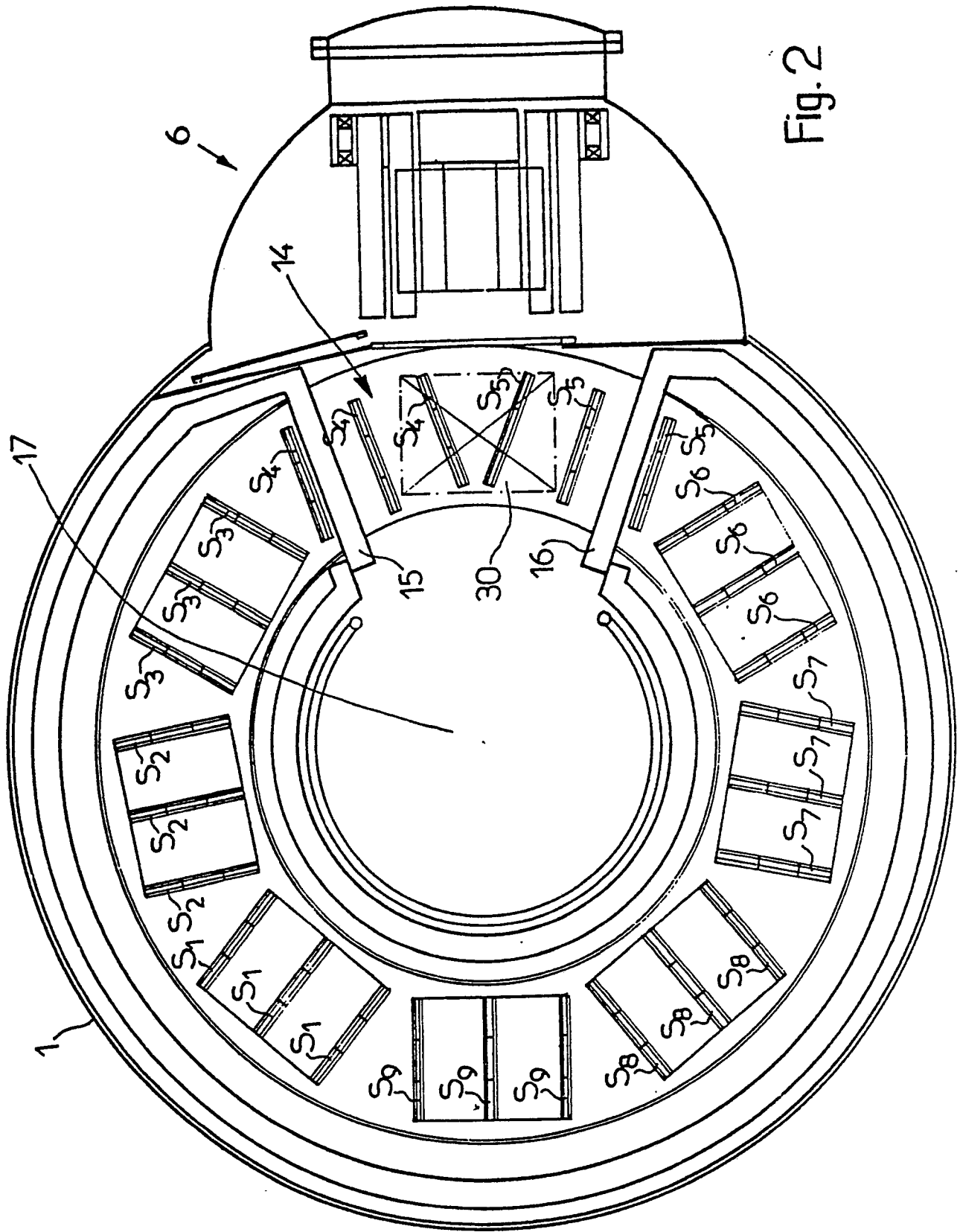


Fig. 2