

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.12.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.07.94 Bulletin 94/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : HERY Jean-Sébastien — FR et RIGO Xavier — FR.

⑦2 Inventeur(s) : HERY Jean-Sébastien et RIGO Xavier.

⑦3 Titulaire(s) :

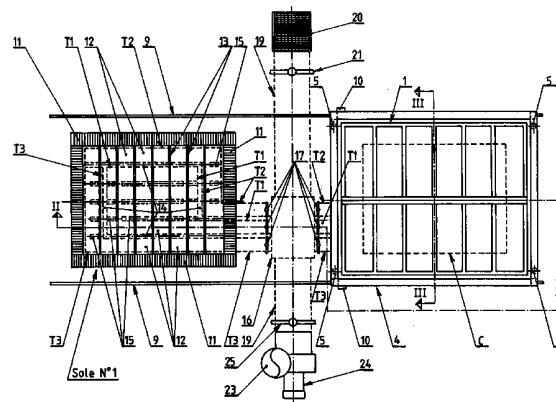
⑦4 Mandataire : Cabinet Thebault S.A.

⑤4 Four à cloche mobile avec tir inverse pour l'industrie céramique.

⑤7 - L'invention concerne un four à cloche mobile avec tir inversé pour l'industrie céramique.

- L'objet de l'invention est un four à cloche mobile avec tir inversé, pour l'industrie céramique, caractérisé en ce qu'il est constitué par la combinaison d'une cloche (1) mobile verticalement portant en partie supérieure des brûleurs (3) horizontaux, d'un bâti (4) formant hotte à laquelle est suspendue la cloche (1), mobile horizontalement en sorte de pouvoir desservir au moins deux postes de cuisson et de deux soles perforées (N° 1 et N° 2) constituant lesdits postes de cuisson, sous chacune desquelles sont disposées plusieurs conduites de tir (T1 à T3) parallèles, régulées indépendamment et permettant de favoriser le tir vers le centre ou les côtés de la sole en fonction des besoins pendant la cuisson.

- Application à l'industrie céramique.



FOUR A CLOCHE MOBILE AVEC TIR INVERSE POUR L'INDUSTRIE CERAMIQUE

La présente invention a trait à l'industrie céramique et plus précisément à un nouveau type de four de cuisson de pièces en argile.

L'industrie céramique est très ancienne. A l'origine, et
5 pendant une très longue période, les fours à céramique consistaient en une simple cavité creusée dans le sol dans laquelle on disposait les produits à cuire, entourés d'un lit et d'une couverture de combustible, le tout étant alors recouvert d'une couche de terre.

10 Par la suite, de nombreux progrès ont été réalisés en vue de contrôler le cycle de cuisson, d'atteindre et maintenir des températures de plus en plus hautes, de garantir une uniformité de température dans toute la chambre de cuisson, tout en rationalisant la consommation de combustible.

15 Parmi les principaux types de four connus, on peut citer : le four à flamme inversée, le four à cloche à levage vertical, le four à hotte mobile.

Le four à flamme inversée est connu depuis des siècles mais n'est presque plus utilisé car son cycle de
20 fonctionnement est long (plusieurs jours) et il nécessite beaucoup de temps et de travail pour les chargements et déchargements. De plus, la sole comporte une conduite unique de tir.

Le four à cloche à levage vertical présente l'inconvénient
25 majeur que les temps de chargement et déchargement de la sole allongent substantiellement la durée d'un cycle de cuisson.

Le four à hotte mobile susceptible d'être placée sur deux soles adjacentes présente l'inconvénient que la hotte doit

être munie de portes, ce qui ne facilite pas la manoeuvre et, en outre, est la cause de pertes d'étanchéité.

Le but de la présente invention est de proposer un type de four cumulant les avantages de différents types de fours connus en permettant de cuire à chaque cycle des quantités variables de pièces en argile façonnées et séchées, à des températures élevées, à des vitesses rapides et, ce, en atmosphère variable.

A cet effet, l'invention a pour objet un four à cloche mobile avec tir inversé, pour l'industrie céramique, caractérisé en ce qu'il est constitué par la combinaison :

- d'une cloche mobile verticalement portant en partie supérieure des brûleurs horizontaux ;
- d'un bâti formant hotte à laquelle est suspendue la cloche, mobile horizontalement en sorte de pouvoir desservir au moins deux postes de cuisson ;
- et de deux soles perforées constituant lesdits postes de cuisson, sous chacune desquelles sont disposées plusieurs conduites de tir parallèles, réglées indépendamment et permettant de favoriser le tir vers le centre ou les côtés de la sole en fonction des besoins pendant la cuisson.

Un tel dispositif permet de cuire à chaque cycle des quantités variables de pièces à des températures pouvant atteindre 1300 °C, à des vitesses rapides pouvant être réduites jusqu'à une douzaine d'heures (de froid à froid), et en atmosphère variable, à savoir oxydante ou réductrice, ainsi que sous pression ou dépression.

Suivant une autre caractéristique du dispositif de l'invention, le four est avantageusement muni, au niveau du collecteur reliant les deux soles, d'une entrée d'air à flux régulé par vanne, disposée à l'extrémité opposée à celle d'un ventilateur extracteur créant la dépression désirée sous les soles.

De cette manière, l'air ambiant aspiré par le ventilateur dilue et oxyde les gaz chauds provenant du four, abaisse leur température et permet l'auto-combustion immédiate des éventuels résidus combustibles qu'ils pourraient contenir. Ceci est un facteur de sécurité et n'existe sur aucun four connu.

De plus, le brusque mélange des gaz chauds avec l'air froid provenant de l'extérieur, provoque à la fois une condensation brusque des éléments en suspension dans les gaz et une projection contre les parois du collecteur de ces
5 condensations qui peuvent être éliminées en prévoyant un accès approprié à cette partie du collecteur.

Divers avantages substantiels découlent d'une telle structure de four, comme il ressortira de la description qui va suivre d'un mode de réalisation, description donnée à titre
10 d'exemple uniquement et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- Figure 1 est une vue en plan d'un four conforme à l'invention ;

- Figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II
15 de l'installation de la figure 1, et

- Figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de l'installation de la figure 1.

L'installation représentée sur les dessins comprend une cloche parallélépipédique 1, recouverte intérieurement de
20 plusieurs couches de laine céramique 2 et munie de deux lignes de brûleurs 3, situés face à face dans les parois longitudinales de la cloche 1, en partie supérieure de cette dernière.

La cloche 1 est supportée par un bâti mobile 4 en étant
25 également montée mobile verticalement sur le bâti 4.

A cet effet, la cloche 1 peut se déplacer à l'intérieur du bâti 4 à l'aide de quatre vérins hydrauliques 5, disposés verticalement, sensiblement aux quatres coins du bâti 4. Les vérins 5 (figure 2) sont ancrés au bâti par leur extrémité
30 supérieure et l'extrémité inférieure de leur tige 6 est fixée à des pattes 7 solidaires de la partie inférieure de la cloche 1.

Le bâti 4 est monté sur roues 8 circulant sur des rails horizontaux 9, placés au sol, à l'aide de moteurs électriques
35 d'entraînement 10.

Quand la cloche 1 est en position haute, le bâti 4 peut être déplacé sur les rails 9 pour se positionner au-dessus de l'une ou l'autre de deux soles perforées, repérées sur les dessins sole N° 1 et sole N° 2, la cloche 1 étant représentée
40 en position haute sur le bâti 4 au dessus de la sole N° 2.

Les soles N° 1 et N° 2 servent tour à tour de base au four, les pièces à cuire étant empilées alternativement sur l'une ou l'autre des deux soles.

Les soles sont creuses et constituées d'une cavité creusée dans le sol, tapissée de matériau réfractaire 11 et recouverte par des plaques 12 en matériau réfractaire, de niveau avec le sol et juxtaposées en sorte de ménager entre elles des intervalles 13 de passage d'air, orthogonaux (figure 1) aux rails 9, les plaques 12 étant jointives dans le sens perpendiculaire au sens de déplacement du bâti 4.

Sous chaque sole, sont ménagées trois conduites de tir indépendantes et agencées parallèlement, à savoir une conduite centrale T1 alimentant la zone centrale de la sole et deux conduites périphériques T2 et T3 agencées, dans le mode de réalisation illustré par la figure 1, en sorte de flanquer la conduite centrale T1 le long de deux côtés adjacents de la sole (N° 1).

Les délimitations des conduites T1 à T3 sous la sole sont assurées par des cloisonnements appropriés 14. Des supports supplémentaires 15 sont disposés pour assurer, conjointement avec les cloisonnements 14, le support des plaques 12.

Les conduites T1 à T3 de chaque sole sont reliées à une chambre de mélange 16, chaque conduite étant susceptible d'être obturée plus ou moins à l'aide d'un registre de régulation 17, formant vanne, commandé par un vérin hydraulique 18.

La chambre 16 est traversée par un collecteur 19 d'axe orthogonal aux rails 9, dont une extrémité abouti à une prise d'air munie d'une grille d'admission d'air 20 et pouvant être isolée du collecteur par un registre de mélange 21 commandé par un vérin de régulation 22.

L'autre extrémité du collecteur 19, de l'autre côté de la grille 20 par rapport à la chambre de mélange 16, est reliée à une cheminée 23 d'extraction des gaz de combustion dans laquelle est disposé un ventilateur d'aspiration 24, ce circuit de sortie pouvant être isolé à l'aide d'un registre 25, formant vanne, commandé par un vérin de régulation 26.

Sur les figures 1 à 3, on a représenté schématiquement en C une charge de pièces à cuire.

Lorsque l'une des soles, par exemple la sole N° 2, est chargée, le bâti 4 est déplacé de manière que la cloche 1 vienne surplomber ladite sole N° 2, comme illustré par les figures 1 à 3. La cloche 1 descend alors, formant avec la sole N° 2 une chambre hermétique. On met alors en marche le ventilateur 24 qui crée une dépression sous la sole N° 2, grâce à l'ouverture des trois registres correspondants 17 faisant communiquer le collecteur 19 avec les conduites de tir T1 à T3 de la sole N° 2, via la chambre de mélange 16.

10 Après avoir programmé sur le panneau de contrôle (non représenté) de l'installation, les différents paramètres et courbes de cuisson, on procède à la mise en route du four. Le système de contrôle allume alors les brûleurs 3 qui, du fait de leur position, créent une masse d'air chaud au dessus de la charge C. La pression de cette masse d'air croît au fur et à mesure que s'élève sa température. Cette masse d'air chaud sous pression emprisonnée sous la cloche 1 ne peut s'expanser qu'en migrant vers le bas à travers la charge de matériaux à cuire C. On contrôle alors la vitesse de cette migration en agissant sur les registres de tir 17 pour créer plus ou moins de dépression sous la sole.

L'agencement du collecteur 19 d'évacuation des gaz du four, associé à la prise d'air à flux contrôlé (grille 20, registre 21) présente les avantages suivants :

- 25 - écologie : le nettoyage des gaz provenant du four et le contrôle de la température de cet air avant son arrivée au ventilateur d'extraction 24, garantissent l'envoi dans l'atmosphère d'air relativement propre.
- 30 - sécurité : le nettoyage des gaz de combustion, l'élimination des résidus combustibles et l'utilisation éventuelle de la vanne d'entrée d'air (21) comme vanne d'échappement, en cas de surpression dans le four ou d'arrêt brusque du ventilateur d'extraction (24), sont autant de points qui assurent un fonctionnement du four en toute sécurité ;
- 35 - économie : l'abaissement de la température de l'air arrivant au ventilateur 24 à un niveau ne dépassant jamais les 80 °C et la propreté de cet air, permettent, d'une part, de recycler une partie de cet air sec pour
- 40 l'introduire dans le séchoir (non représenté) où sont

stockées les charges avant cuisson, ce qui implique une économie substantielle d'énergie au séchage, et, d'autre part, de maintenir des conditions normales de fonctionnement du ventilateur 24, ce qui permet d'envisager de substantielles économies sur la maintenance et les remplacements cycliques.

Par ailleurs, le positionnement des brûleurs 3 à l'horizontale au dessus de la charge C permet d'empiler les charges sur la sole sans avoir à se soucier, ni de faire des paquets, ni de l'espace à laisser entre eux pour permettre la libre circulation des gaz sortant des brûleurs. Ceci permet de faire varier la charge et la forme d'empilage à chaque cycle, si besoin est. De la même façon, la dimension ou la forme des produits peut varier de cycle en cycle ou être combinée dans la même charge, sans générer de problèmes d'espace ou de forme de paquets. N'ayant plus d'espace à aménager au niveau de la charge C, celle-ci ne forme plus qu'un seul et même paquet, par conséquent on peut charger 50 % de produits en plus pour la même surface de sole.

La cloche mobile 1 peut avantageusement être réalisée en fibre céramique ce qui permet de réduire considérablement le poids.

Le dédoublement des soles (N° 1 et 2) permet de cuire une charge tandis que l'on charge ou décharge l'autre sole.

Les trois conduites de tir T1 à T3 placées sous chaque sole et contrôlées chacune par un registre 17, permettent de conduire le flux thermique d'une façon constante et dynamique, tout en favorisant le tir vers le centre de la sole (conduite T1) ou vers sa périphérie (conduites T2 et T3) en fonction des besoins pendant la cuisson.

Comme il a été indiqué plus haut, l'entrée d'air (20) à l'extrémité opposée à celle du ventilateur extracteur 24, fait que l'air de l'extérieur aspiré par le ventilateur, dilue et oxyde les gaz chauds provenant de la cloche 1, abaissant ainsi la température et permettant l'auto-combustion immédiate des éventuels résidus combustibles qu'ils contiendraient, ce qui est particulièrement intéressant en cas de cuisson en atmosphère réductrice et est un gage de sécurité.

De plus, le brusque mélange dans la chambre 16 des gaz chauds avec l'air frais provenant de l'extérieur, provoque à

la fois une condensation brusque des éléments en suspension dans les gaz et une projection de ces condensations contre les parois du collecteur 19. Un accès ménagé à cet endroit du collecteur permet l'enlèvement de ces condensations et le
5 nettoyage du collecteur.

Enfin, 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 l'agencement des conduites de tir dont le nombre et la
10 disposition peuvent bien entendu varier.

REVENDICATIONS

=+=+=+=+=+=+=+=

1. Four à cloche mobile avec tir inversé, pour l'industrie céramique, caractérisé en ce qu'il est constitué par la combinaison :

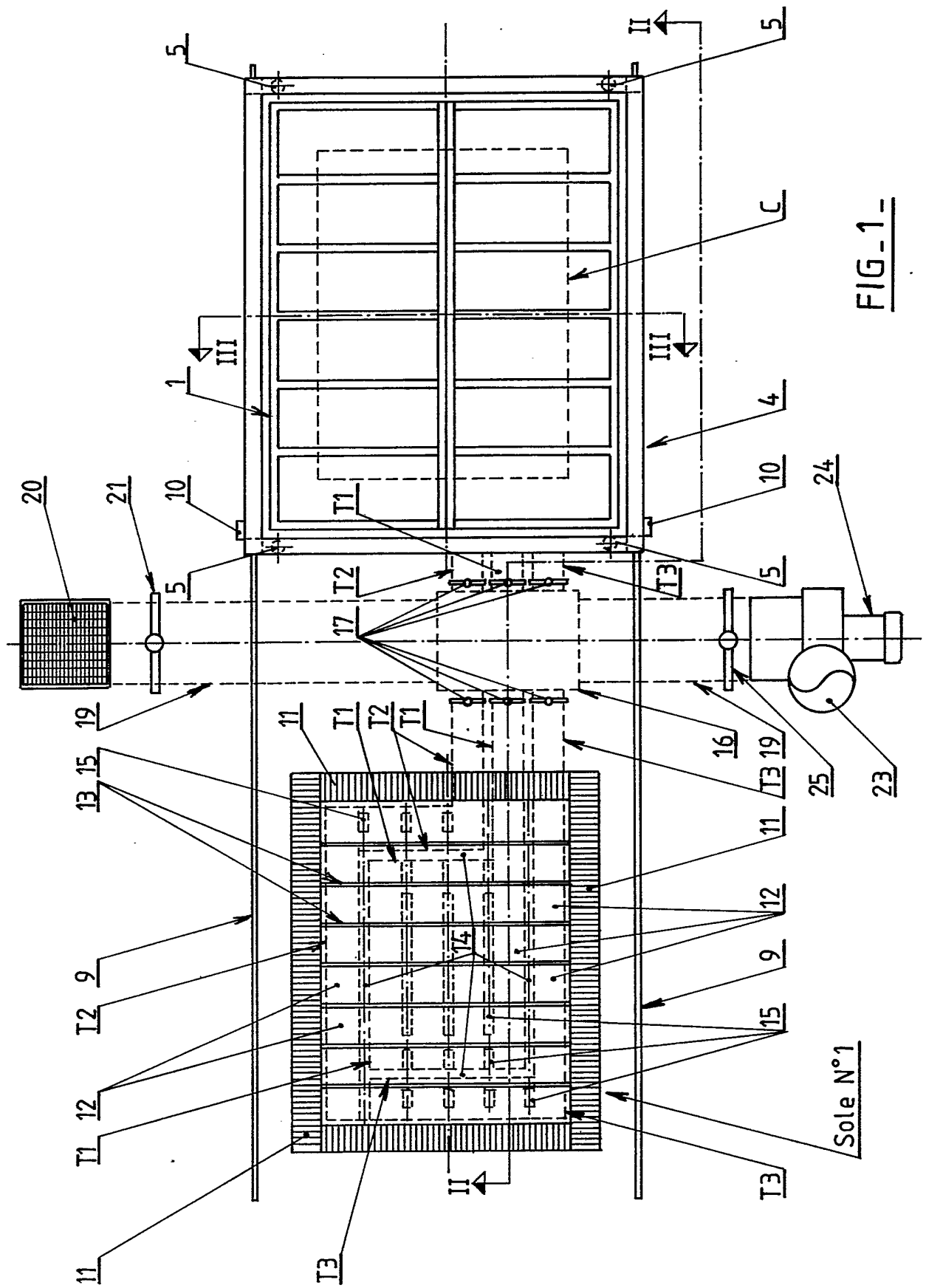
- d'une cloche (1) mobile verticalement portant en partie
5 supérieure des brûleurs (3) horizontaux ;

- d'un bâti (4) formant hotte à laquelle est suspendue la cloche (1), mobile horizontalement en sorte de pouvoir desservir au moins deux postes de cuisson ;

- et de deux soles perforées (N° 1 et N° 2) constituant
10 lesdits postes de cuisson, sous chacune desquelles sont disposées plusieurs conduites de tir (T1 à T3) parallèles, réglées indépendamment et permettant de favoriser le tir vers le centre ou les côtés de la sole en fonction des besoins pendant la cuisson.

15 2. Four suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les conduites de tir sont au nombre de trois, à savoir une conduite centrale (T1) alimentant la zone centrale de la sole (N°1 et 2) et deux conduites latérales (T2,T3) alimentant deux zones périphériques de ladite zone centrale, en sorte de
20 couvrir toute la sole, chaque conduite de tir étant munie d'un registre de régulation (17) commandé par un moyen approprié (18).

3. Four suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les conduites de tir sont reliées en parallèle à une
25 chambre de mélange (16) ménagée dans un collecteur (19) s'étendant entre les deux soles (N° 1, N° 2) et muni, à une extrémité, d'une cheminée (23) d'évacuation des gaz de combustion et d'un ventilateur extracteur (24) et, à l'autre extrémité, d'une prise d'air extérieur (20), des registres de
30 régulation (25,21) commandés par des moyens appropriés (26,22) étant interposés entre ladite chambre de mélange (16) et lesdites cheminées et prise d'air respectivement.



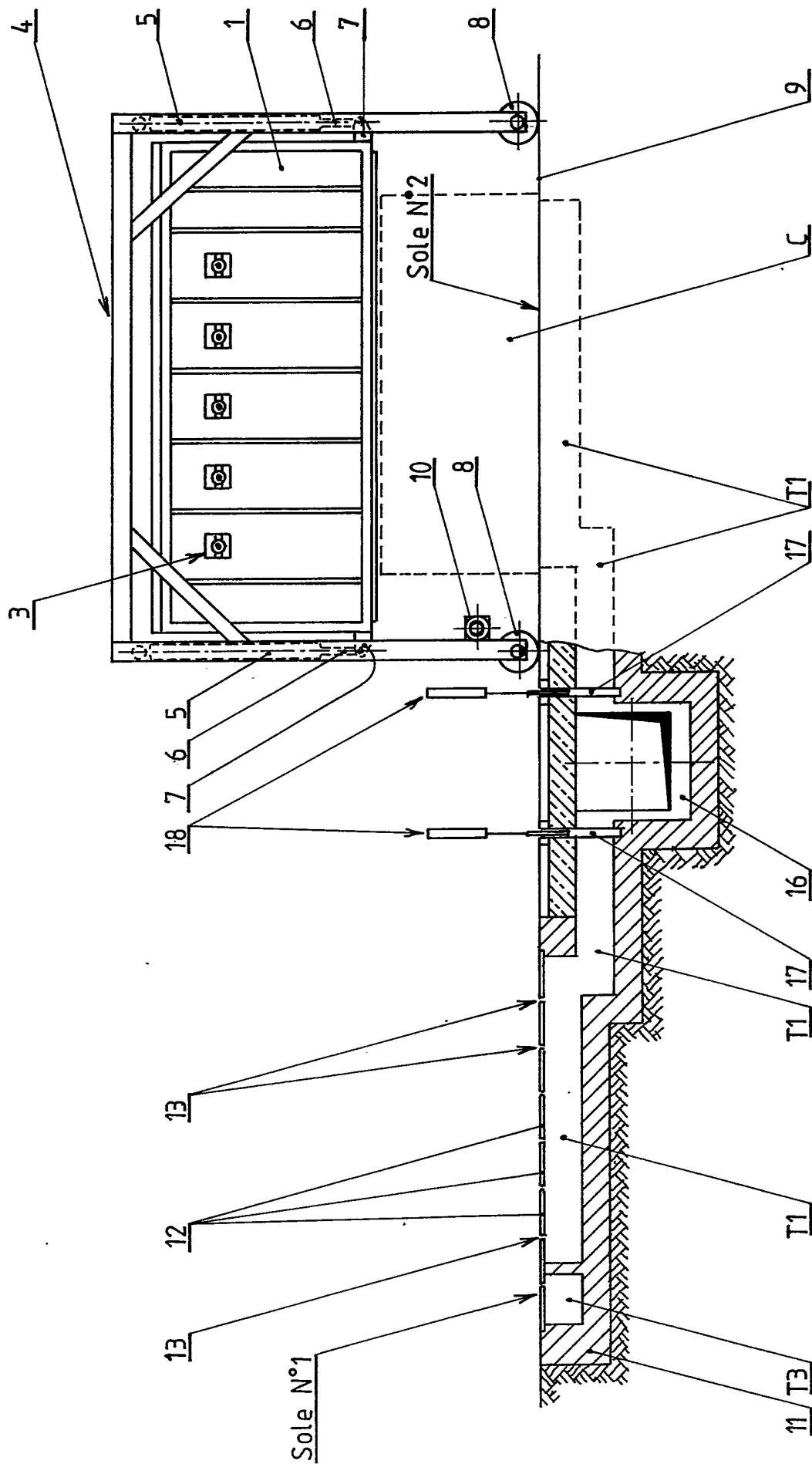
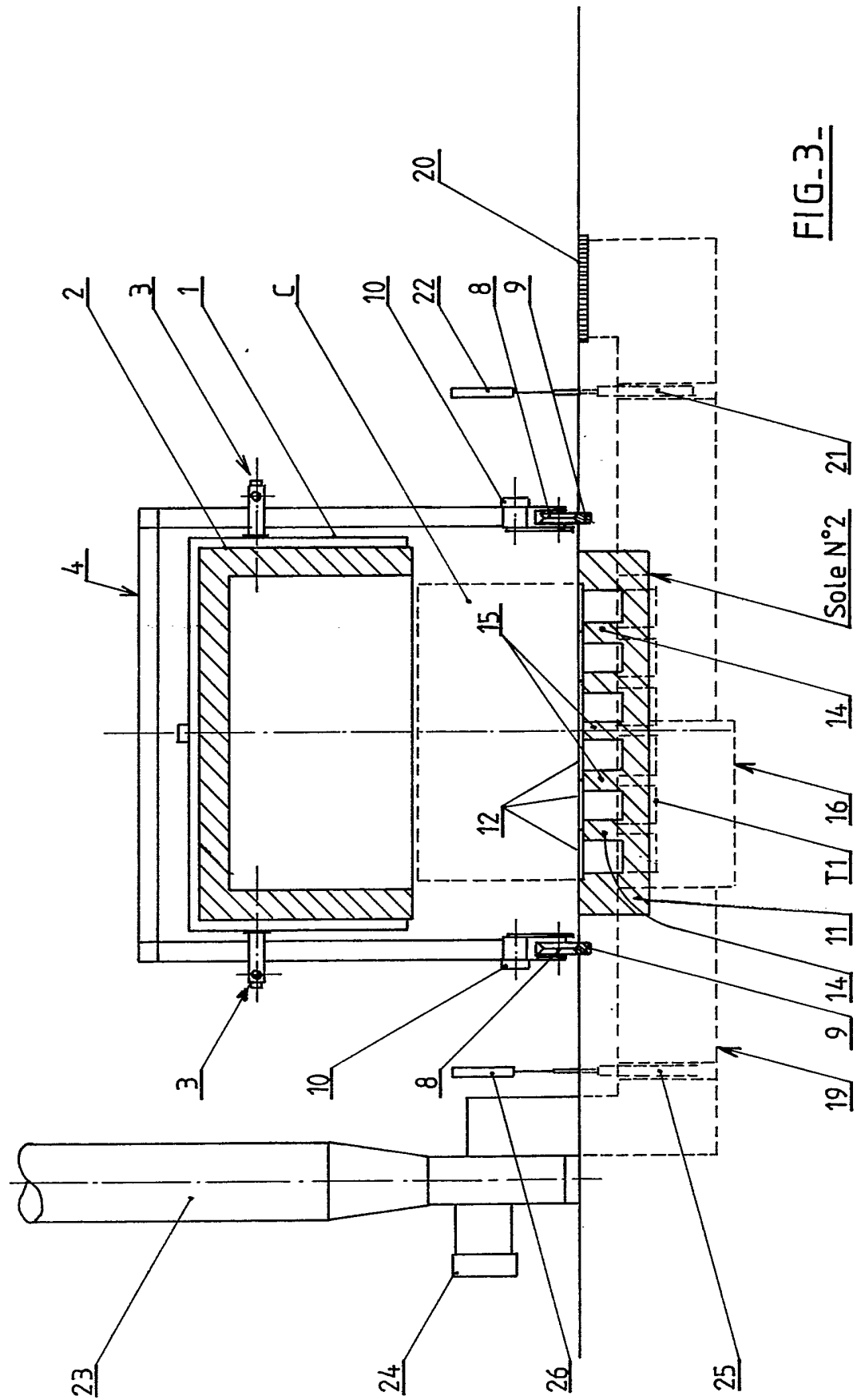


FIG - 2 -



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US-A-4 097 715 (J.N.FRIZZI) * revendications 1-14; figures * ---	1
Y	US-A-2 293 523 (C.B.HOAK) * revendications 1-4; figures * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F27B C21D
Date d'achèvement de la recherche 20 SEPTEMBRE 1993		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 : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		