

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.08.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 12.02.93 Bulletin 93/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LEROUX André Jean — FR et
MERCIER Claude — FR.

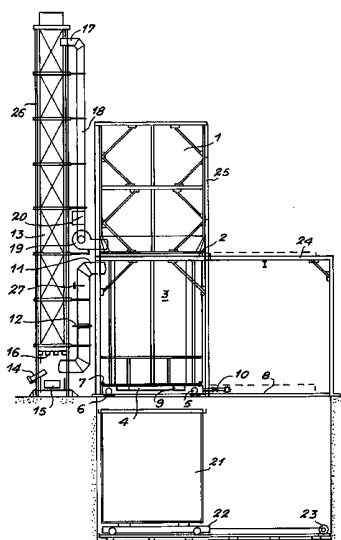
⑦2 Inventeur(s) : LEROUX André Jean et MERCIER
Claude.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Dispositif intégré et mobile de fabrication de charbon de bois.

⑤7 L'invention est relative à un dispositif intégré de fabrication de charbon de bois caractérisé par le fait qu'il comporte un four (3) de carbonisation de bois surmonté de façon solidaire d'une cellule de séchage du bois (1), ledit four est relié par un ou plusieurs conduits (11), à un incinérateur (13) destiné à brûler les gaz issus du four de carbonisation, dont au moins la sortie est disposée verticalement pour assurer un tirage naturel l'incinérateur (13) étant relié par un ou plusieurs conduits (18) à la cellule de séchage du bois, ces conduits (18) reliés à la cellule de séchage étant équipés de moyens de soufflage (19) et de dilution (20) des gaz chauds avec de l'air frais, ledit four (3) est placé sur une sole mobile (4) susceptible de fermer le four de façon étanche pendant la carbonisation, la sole étant équipée de moyens d'oxygénation (9) du four et surmontant un conteneur (21) susceptible de recueillir le charbon de bois après sa production par déplacement de ladite sole mobile.



Dispositif intégré et mobile de fabrication de charbon de bois.

L'invention est relative à un dispositif intégré de fabrication de charbon de bois, facilement transportable et au procédé de fabrication de charbon de bois mettant en oeuvre ce dispositif.

5 Dans de nombreux pays Européens les industriels travaillant le bois se trouvent en face des déchets de bois dont le seul exutoire actuellement est le chauffage. Ce dernier débouché est cependant très saisonnier et souvent insuffisant et ces industriels se trouvent donc confrontés à un problème de déchets difficilement solutionnable.

10 Il existe cependant en dernier stade la filière à bois, la carbonisation permettant de fabriquer le charbon de bois. Souvent cependant les coûts de transport du bois grèvent trop les approvisionnements et rendent donc le produit final difficilement compétitif, et trop onéreux.

15 On est donc à la recherche de moyens permettant de solutionner le problème des déchets de l'industrie du bois et leur utilisation éventuelle dans la fabrication du charbon de bois. Les installations de charbons de bois posent généralement cependant un problème de pollution et de nombreuses installations artisanales ont du être fermées
20 à cause de ces problèmes. Les inventeurs ont déjà proposé dans le passé des dispositifs évitant la pollution en rajoutant au four de carbonisation un dispositif d'incinération des gaz issus de la carbonisation et d'un recyclage d'une partie de ces gaz après dilution, pour sécher le bois dans un four séparé avant sa carbonisation. Ces
25 installations nécessitent cependant des investissements élevés et une infrastructure lourde qui n'est pas mobile et ne permettent pas de résoudre à la demande les problèmes des industriels se trouvant devant un excès ponctuel de déchets de bois.

Les inventeurs ont découvert ce qui fait l'objet de l'invention un
30 dispositif intégré de fabrication de charbon de bois qui permet de résoudre. Ces problèmes de façon économique et non polluante.

Le dispositif conforme à l'invention présente par ailleurs l'avantage de pouvoir mettre en oeuvre le procédé de fabrication de charbon de bois de façon sensiblement continue, qui évite les
35 manutentions de bois et /ou de fours.

Un objet de l'invention étant constitué par un dispositif intégré et mobile de fabrication de charbon de bois.

Un autre objet de l'invention est constitué par un procédé de fabrication de charbon de bois mettant en oeuvre un tel dispositif.

5 D'autres objets de l'invention apparaîtront dans la description qui suit.

Le dispositif intégré de fabrication de charbon de bois conforme à l'invention est essentiellement caractérisé par le fait qu'il comporte un four de carbonisation de bois surmonté de façon solidaire d'une cellule
10 de séchage du bois, ledit four est relié par un ou plusieurs conduits à un incinérateur destiné à brûler les gaz issus du four de carbonisation, dont au moins la sortie est disposée verticalement pour assurer un tirage naturel, l'incinérateur étant relié par un ou plusieurs conduits d'une gaine et après à la cellule de séchage du bois, le (s) conduits (s)
15 reliés à la cellule de séchage étant équipés de moyens de soufflage et de dilution des gaz chauds avec de l'air frais, ledit four est placé sur une sole mobile, susceptible de fermer le four de façon étanche pendant la carbonisation, la sole étant équipée de moyens d'oxygénation du four, et surmontant un conteneur susceptible de
20 recueillir le charbon de bois après sa production par déplacement de ladite sole mobile.

Le four utilisé dans le dispositif intégré conforme à l'invention est un four sans fond fermé à sa base par une sole mobile, pouvant être déplacée ou ouverte pour vider le four après fabrication du charbon de
25 bois. Ce four est assujéti dans une cage rigide solidarissant le four à la cellule de séchage du bois. Le four de carbonisation est fixé aux montants de cette cage de façon surélevée par rapport au sol, en laissant l'espace nécessaire pour faire glisser la sole mobile destinée à obturer la partie basse du four.

30 La sole est rendue mobile par des galets aboutissants sur des cales biseautées, de telle sorte que les galets viennent plaquer en fin de parcours la sole mobile contre le four d'un mouvement légèrement ascendant.

Le four est équipée d'un moyen circulaire isolant du type boudin
35 en une matière résistant à la chaleur telle que l'amiante ou les fibres

de carbone. Toute matière résistant à environ au moins 700°C est utilisable. Le moyen isolant est logé dans une gorge en U à la base du four et vient s'écraser sur la sole mobile lors de la fermeture.

5 Cette sole comporte par ailleurs un dispositif circulaire d'oxygénation communiquant vers l'extérieur par une gaine terminée par une vanne étanche, ce dispositif circulaire s'étendant tout autour du four, est destiné à apporter au four l'oxygène nécessaire pour démarrer ou assurer la carbonisation. La vanne permet de contrôler et de réguler l'air ou l'oxygène qui sert à la carbonisation. Elle peut être
10 équipée d'un moteur dont la commande est réglée par une sonde placée sur la sortie du four de carbonisation.

Le dispositif similaire d'oxygénation est disposé sur la partie de la sole se trouvant à l'intérieur du four au moment de la carbonisation.

15 Ce dispositif circulaire d'oxygénation se présente de préférence sous forme d'un caniveau circulaire recouvert d'une grille ou tôle finement perforée permettant ainsi le passage de l'air tout en limitant la chute du charbon de bois dans ce caniveau.

Le reste de la sole est garni en surface de matière réfractaire résistant à la chaleur du four de carbonisation.

20 Il est possible d'équiper conformément à l'invention le four d'une sonde pyrométrique permettant de surveiller la température du gaz de carbonisation et de renseigner l'opérateur sur le déroulement du processus de carbonisation dans le four et permet d'agir directement sur le système de régulation qui commande l'ouverture ou la fermeture
25 de l'admission d'air par la vanne communiquant par l'intermédiaire de la gaine avec le dispositif circulaire d'oxygénation. Ce moyen de surveillance est particulièrement utile dans le dispositif conformément à l'invention dans la mesure ou antérieurement la couleur des fumées émises du four de carbonisation permettaient seule de déterminer empiriquement l'état de la réaction de carbonisation. Dans la mesure
30 où les gaz issus de la carbonisation sont incinérés, il n'est plus possible d'utiliser cet indice pour réguler le fonctionnement du four de carbonisation.

35 Le four de carbonisation est surmonté par une cellule de séchage dont le volume est tel qu'il puisse de façon préférentielle, recevoir la

quantité de bois humide correspondant au volume admissible par le four de carbonisation. Cette cellule de séchage est équipée d'une trappe escamotable qui peut être maniée mécaniquement ou au moyen d'un moteur.

5 La cellule de séchage est équipée d'une ou plusieurs gaines véhiculant de l'air chaud à l'aide d'un où plusieurs ventilateurs dans le but de sécher le bois humide avant sa carbonisation.

Conformément à l'invention le four de carbonisation est relié par une ou plusieurs gaine (s) chemisée (1) de matériaux réfractaires à un
10 incinérateur destiné à brûler les gaz fortement polluants issus de la carbonisation. L'incinérateur est placé selon une forme de réalisation préférentielle parallèlement au four et de façon verticale, de sorte qu'il fasse lui-même office de cheminée. Cet incinérateur peut-être relié à un ou plusieurs fours suivant la dimension de l'installation et le
15 nombre de fours mis en oeuvre.

Selon une variante, seule la cheminée de l'incinérateur peut être disposée verticalement, l'incinérateur étant dans ce cas disposé horizontalement.

Les gaz pyroligneux s'échappant du four de carbonisation sont
20 envoyés à la base de l'incinérateur et sont mélangés au comburant oxygène introduit par des ouies réglables.

Une torche pilote alimentée par du fuel ou du gaz permet de démarrer l'incinération, lorsque les gaz issus de la carbonisation sont encore pauvres en pouvoir calorifique.

25 L'auto-combustion se poursuit ensuite au fur et à mesure que le mélange pyroligneux et l'oxygène s'enrichit en P.C.I.

Selon une forme de réalisation préférentielle la chambre d'incinération est équipée d'un barreaudage disposé en rucher qui ralentit la vitesse ascensionnelle des gaz brûlants de telle façon à ce
30 que les gaz issus de la carbonisation passent dans l'incinérateur pendant une durée suffisante pour permettre la destruction totale des composants goudronnés. Cette durée est de préférence d'au moins 5 secondes.

L'incinérateur comporte à sa partie supérieure et avant la mise à
35 l'air libre, une dérivation permettant la prise d'air chaud par un

ventilateur qui souffle l'air chaud par l'intermédiaire d'un réseau de gaines à la base de la cellule de séchage.

5 Le ventilateur est précédé par un dilueur d'air frais qui est régulé par un volet répartiteur de préférence motorisé, commandé par une sonde placée sur la gaine amenant l'air chaud pour le séchage du bois dans la cellule de séchage. La température de l'air arrivant sur le bois destiné à être séché doit être inférieure au point d'inflammation spontané du bois.

10 Selon une forme de réalisation préférentielle l'incinérateur peut être disposé sous forme d'une double enveloppe réfractaire autour du four de carbonisation. Conformément à l'invention les gaz de carbonisation sont envoyés à la base de cette enveloppe entourant le four de carbonisation. L'incinérateur est du type défini ci-dessus et fonctionne de la même façon.

15 Conformément à ce mode de réalisation le bois séché dans la cellule de séchage et chauffé dans celle-ci, est admis après ouverture de la trappe de séparation dans le four de carbonisation. Le cycle de carbonisation démarre après un léger apport d'oxygène au moyen du dispositif circulaire d'oxygénation à la base du four. La réaction de
20 carbonisation produit des gaz à haut pouvoir calorifique qui sont transférés par un conduit chemisé en matériaux réfractaires pour être introduit dans l'enveloppe incinératrice ceinturant le four de carbonisation. Les gaz brûlés et chauds circulent autour du four dans l'enveloppe incinératrice et sont éliminés à l'air libre. Comme dans le
25 dispositif décrit ci-dessus, une partie des gaz émis peut être utilisée après dilution avec l'air frais pour le séchage du bois dans la cellule de séchage surmontant le four.

Conformément à ce dispositif la température résultant de l'incinération des gaz pyroligneux issus du four de carbonisation permet de chauffer le four lui-même et. La carbonisation du bois dans
30 le four s'effectue ainsi pratiquement sans aucune perte de bois. Cette variante est particulièrement intéressante au niveau du bilan énergétique et de la faible perte de bois lors de la carbonisation.

35 Les figures suivantes sont destinées à illustrer, sans pour autant présenter un caractère limitatif, le fonctionnement du dispositif et du

procédé conforme à l'invention.

La figure 1 est une représentation du dispositif intégré de fabrication du charbon de bois ; la figure 2 est relative à la représentation d'un mode de réalisation particulier du dispositif
5 intégré de fabrication de charbon de bois mettant en oeuvre un incinérateur en enveloppe concentrique.

La cellule de séchage (1) est chargée de bois humide à l'aide d'un moyen de manutention tel qu'un chariot élévateur, palan, tapis transporteur. Cette cellule comporte à sa base une trappe escamotable
10 (2) qui maintient le bois durant la période de séchage, et qui, à l'ouverture, permet d'introduire le bois dans le four de carbonisation (3), une sole mobile (4) obture le four à sa base.

Cette sole est rendue mobile par quatre galets (5) aboutissant sur des cales biseautées (6) qui permettent de plaquer la sole contre le
15 four dont l'embase est munie d'un cordon étanche (7). La sole dans son emplacement se déplace sur des rails (8).

Le bois carbonisé dans le four (3) et son oxygène nécessaire est fourni à partir du dispositif d'oxygénation circulaire (9) relié à l'extérieur et régulé par la vanne (10).

20 Les gaz de carbonisation contrôlés par une canne pyrométrique (27) sont acheminés par dépression naturelle dans la gaine (11) en passant par une vanne d'isolement (12) aboutissant dans un incinérateur (13) vertical muni d'une flamme pilote (14).

Le gaz mélangé à l'oxygène selon un débit réglable par le clapet
25 (15) est chicané par un rucher en nid d'abeilles (16) qui éclate le flux de gaz destiné à être brûlé et le ralenti avant éjection à l'air libre ou passage dans la dérivation (17).

Une reprise d'air chaud s'effectue avant éjection à l'air au niveau de la dérivation (17) qui conduit l'air chaud au moyen d'une gaine (18)
30 à un ventilateur (19) précédé d'un registre dilueur (20) soufflant dans la cellule de séchage (1) sur le bois humide à sécher avant un prochain cycle dans le four de carbonisation.

A la fin de la cuisson la sole (4) est tractée et le charbon tombe dans un conteneur (21) situé sur un chariot (22) tracté vers une sortie
35 par un cabestan (23). Le conteneur est extrait de la fosse au moyen

d'un portique (24).

Le dispositif intégré comprenant la cellule de séchage (1), la trappe (2), le four (3), la sole (4) est enchâssé dans une cage (25) afin de former un ensemble monobloc transportable exploitable rapidement.

5 L'incinérateur (13) le groupe ventilateur - séchage (19), le mélangeur d'air (20), la gaine (8) de séchage et la gaine (11) de carbonisation constituent un autre dispositif intégré fixé sur la cage (26) formant un autre ensemble monobloc transportable.

La figure 2 porte sur le dispositif qui constitue une variante de

10 l'invention. Dans ce dispositif la cellule (1) est chargée de bois humide à l'aide d'un moyen de manutention. La base de cette cellule comporte une trappe escamotable (2) qui maintient le bois durant la période de séchage, son ouverture permet l'introduction du bois dans le four (3) de carbonisation. Le dispositif comporte une sole mobile

15 (4) qui obture le four à sa base. Cette sole est rendue mobile par quatre galets (5) aboutissant sur des cales biseautées (6) afin de plaquer la sole contre le four dont l'embase est munie d'un cordon étanche (7), la sole est déplacée sur des rails (8).

Le bois est carbonisé dans le four (3) et l'oxygène nécessaire est

20 fourni par l'intermédiaire d'un dispositif circulaire d'oxygénation (9) relié à l'extérieur et régulé par la vanne (10). Les gaz de carbonisation contrôlés par une canne pyrométrique (27) sont acheminés par de pression naturelle dans la gaine (11) passant par une vanne d'isolement (12) et aboutissant dans l'enveloppe incinératrice (28) muni d'une flamme pilote (14).

Les gaz mélangés à l'oxygène, selon un débit réglable par le clapet (15) sont chicanés par un rucher en nid d'abeilles (16) qui divise le flux de gaz issu de la carbonisation et le ralenti avant l'éjection à l'air ou passage dans la dérivation (7).

Une reprise d'air chaud s'effectue avant la sortie à l'air libre des gaz brûlés au moyen d'une gaine et d'un ventilateur (19) précédé d'un registre dilueur (20) qui permet d'amener l'air chaud dans la cellule de séchage (1) pour sécher le bois humide avant un prochain cycle dans le four de carbonisation.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif intégré de fabrication de charbon de bois caractérisé par le fait qu'il comporte un four (3) de carbonisation de bois surmonté de façon solidaire d'une cellule de séchage du bois (1), ledit four est relié par un ou plusieurs conduits (11), à un incinérateur (13) destiné à brûler les gaz issus du four de carbonisation, dont au moins la sortie est disposée verticalement pour assurer un tirage naturel l'incinérateur (13) étant relié par un ou plusieurs conduits (18) à la cellule de séchage du bois, ces conduits (18) reliés à la cellule de séchage étant équipés de moyens de soufflage (19) et de dilution (20) des gaz chauds avec de l'air frais, ledit four (3) est placé sur une sole mobile (4) susceptible de fermer le four de façon étanche pendant la carbonisation, la sole étant équipée de moyens d'oxygénation (9) du four et surmontant un conteneur (21) susceptible de recueillir le charbon de bois après sa production par déplacement de ladite sole mobile.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le four surmonté de la cellule de séchage est assujéti dans une cage rigide, la sole étant rendu mobile par des galets.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le four est équipé d'un moyen circulaire isolant en une matière résistant à la chaleur logé dans une gorge en U à la base du four de façon à venir s'écraser sur la sole mobile lors du placage de celle-ci contre la base du four.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la sole comporte un dispositif circulaire d'oxygénation communiquant vers l'extérieur par une gaine terminée par une vanne étanche, ce dispositif circulaire s'étendant à l'intérieur du four.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le dispositif circulaire d'oxygénation constitué par un caniveau circulaire recouvert d'une grille ou toile finement perforée.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé par le fait que le four de carbonisation du bois est équipé d'une sonde pyrométrique permettant de surveiller la température du gaz de carbonisation et d'agir directement sur le système de régulation commandant l'ouverture ou la fermeture de l'admission d'air, par la

5

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la cellule de séchage est équipée d'une trappe escamotable, à sa partie inférieure et de une ou plusieurs gaines véhiculant de l'air chaud issu de l'incinérateur pour sécher le bois humide avant son introduction dans le four de carbonisation par la

10

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que l'incinérateur est placé parallèlement au four et de façon verticale, et est relié au four par au moins une gaine chemisée par des matériaux réfractaires, ledit incinérateur étant équipé d'un dispositif de mise à l'air libre des gaz brûlés et d'une dérivation équipée d'un ventilateur et d'un dilueur d'air frais soufflant par l'intermédiaire d'une ou plusieurs gaines, de l'air chaud dans la cellule de séchage.

15

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que l'incinérateur est équipé d'un moyen constitué par une torche pilote alimentée par du fuel ou du gaz pour démarrer l'incinération des gaz.

20

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que la chambre d'incinération est équipée d'un bareaudage disposé en rucher, ralentissant la vitesse ascensionnelle des gaz brûlants pour permettre la destruction totale des composants goudronnés du gaz issu de la carbonisation.

25

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que l'incinérateur est disposé sous forme d'une double enveloppe réfractaire autour du four de carbonisation.

30

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'incinérateur sous forme d'une double enveloppe réfractaire entoure le four de carbonisation du bois.

35

13. Procédé de fabrication de charbon de bois au moyen d'un

dispositif intégré caractérisé par le fait que l'on introduit dans un cellule de séchage du bois, solidaire d'un four de carbonisation, et équipé d'un ou plusieurs conduits amenant de l'air chaud et d'une trappe escamotable, du bois humide ;

5 et que l'on introduit après séchage du bois, celui-ci dans un four de carbonisation par la trappe escamotable, ce four de carbonisation étant placé sur une sole en matière réfractaire équipée d'une part d'un moyen de placage de la sole contre le four muni d'un cordon étanche, et d'un dispositif d'oxygénation circulaire, que l'on introduit par
10 l'intermédiaire des dispositifs d'oxygénation circulaires de l'air dans le four de carbonisation en vue de démarrer la carbonisation, l'introduction d'air extérieur étant régulé en fonction de la température du gaz issu de la carbonisation, que les gaz pyroligneux issus de la carbonisation sont amenés au moyen d'une gaine vers un incinérateur
15 qui divise le flux de gaz destiné à être brûlé et le dégrade avant éjection à l'air libre pour partie, une partie du gaz brûlé étant recyclé après dilution par de l'air frais extérieur vers la cellule de séchage du bois humide.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé par le fait que
20 pendant que le four carbonise du bois charge sensiblement le même volume de bois humide soumis à la phase de séchage dans la cellule de séchage solidaire du four de carbonisation, en utilisant les gaz chauds résultants de la dégradation des gaz pyroligneux dans un dispositif d'incinération relié directement au four de carbonisation.

25

30

35

FIG. 1

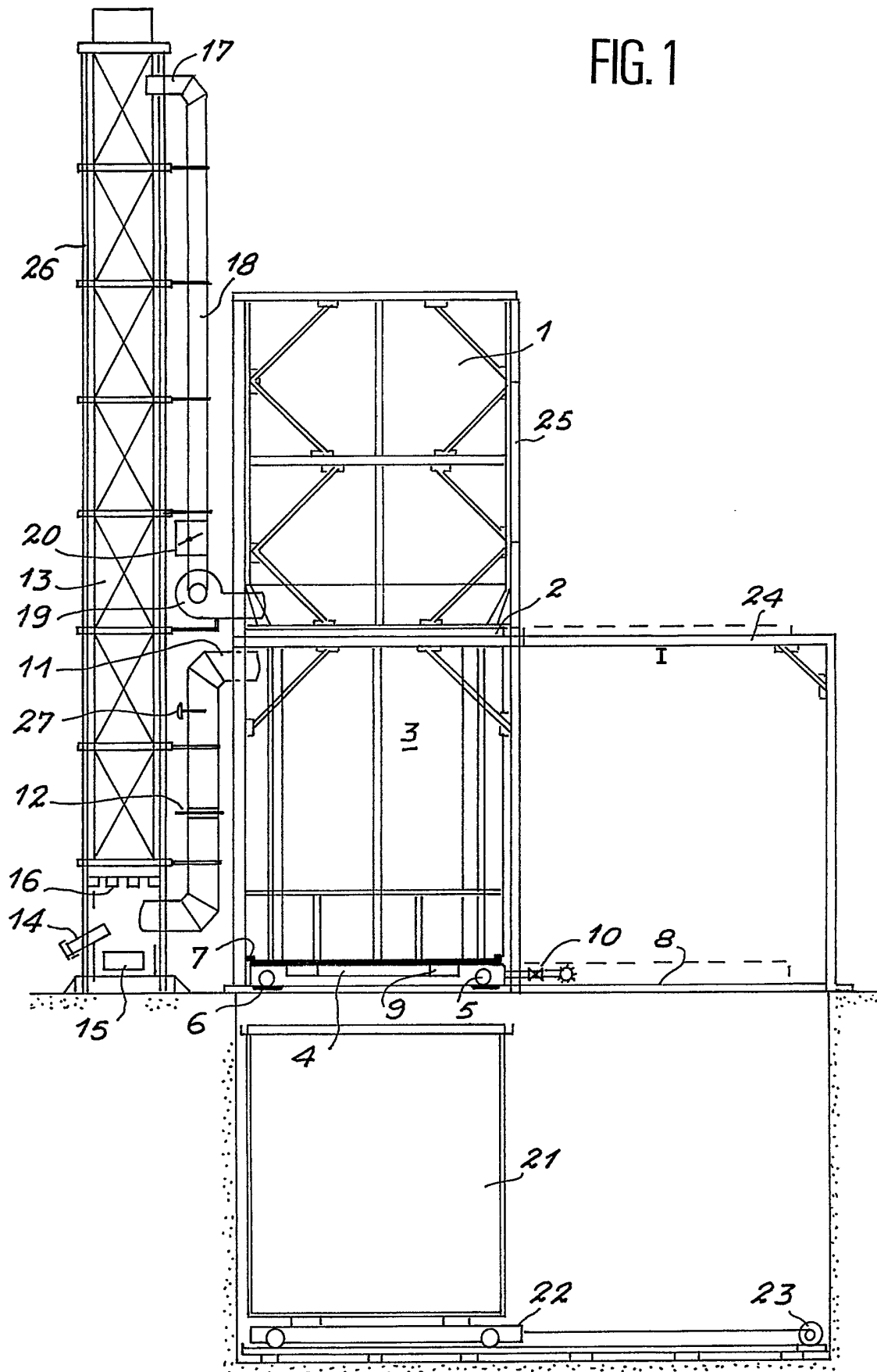


FIG. 2

