



(11)

EP 2 668 457 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.03.2018 Bulletin 2018/10

(51) Int Cl.:
F27D 7/06 ^(2006.01) **F27D 17/00** ^(2006.01)
F26B 25/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12704876.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2012/050110

(22) Date de dépôt: **19.01.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/101359 (02.08.2012 Gazette 2012/31)

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT THERMIQUE DU BOIS AVEC DES GAZ
DESHYDRATES ET DEPOUSSIERES**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR WÄRMEBEHANDLUNG VON HOLZ MIT STAUBFREIEN
DEHYDRATISIERTEN GASEN

METHOD AND DEVICE FOR THE HEAT TREATMENT OF WOOD USING DUST-FREE
DEHYDRATED GASES

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **25.01.2011 FR 1150559**

(43) Date de publication de la demande:
04.12.2013 Bulletin 2013/49

(73) Titulaire: **CSJ Technologie
26800 Portes Les Valence (FR)**

(72) Inventeur: **DELAINE, Patrick
F-18230 Saint Doulchard (FR)**

(74) Mandataire: **Allain, Laurent et al
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:
WO-A1-2005/116551 FR-A1- 2 907 884

EP 2 668 457 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention se rapporte à un procédé de traitement thermique du bois, dont le principe repose sur la génération de gaz chauds issus de la combustion de biomasse, lesdits gaz alimentant un four. Les traitements thermiques du bois permettent d'améliorer sa résistance biologique vis-à-vis des insectes et des champignons xylophages, ou encore d'accroître sa stabilité dimensionnelle grâce à une modification du matériau et sans l'introduction de produit chimique.

[0002] Les procédés présents sur le marché, et qui permettent le traitement thermique du bois, utilisent l'électricité ou le gaz. Dans ce deuxième cas, les systèmes intervenant dans ces procédés, sont regroupés sous l'appellation de « générateurs d'air chauds », et fonctionnent sur le principe de l'air pulsé. Des ventilateurs permettent l'introduction de l'air servant à la combustion dans le foyer, les débits pouvant être modulés grâce à l'ajout d'un variateur. Les fumées issues du foyer sont aspirées au moyen d'un extracteur de fumées en sortie de cheminées, et passent à l'extérieur d'un échangeur de géométrie variable, pouvant par exemple être tubulaire ou carré. Ils transmettent alors leur chaleur à de l'air frais pulsé par un autre ventilateur dans l'échangeur. Le produit issu de ces générateurs d'air chaud, est donc un air à 20% d'oxygène, et dont la température n'excède généralement pas 150°C du fait de la forme de l'échangeur.

[0003] Les procédés de traitements thermiques à base de gaz issus de la combustion de biomasse, comme ils sont par exemple décrits dans la demande de brevet WO2007147961, et FR2907884 font intervenir des gaz à 10% d'oxygène, et dont la température est supérieure à 300°C, le faible taux d'oxygène étant particulièrement recherché pour réduire les risques d'incendie. Les procédés actuellement utilisés sur le marché ne répondent donc pas à ces deux spécifications.

[0004] Seulement, l'utilisation de la biomasse crée des contraintes supplémentaires liées à la production de fumées, fortement chargées en eau et en poussières, et qui doivent donc être traitées, sous peine d'engendrer une pollution notable de l'environnement, et sous peine de nuire éventuellement à la qualité du traitement thermique du bois.

[0005] Les procédés de traitement thermique du bois selon l'invention, et utilisant la biomasse pour la génération de gaz chauds, incluent non seulement une étape spécifique de déshydratation et de nettoyage des fumées, spécialement conçue pour permettre le nettoyage des fumées, afin de réaliser le traitement thermique du bois au moyen de gaz propres et non polluants, mais également des moyens additionnels pour piéger les particules polluantes résiduelles demeurant dans lesdites fumées. De cette manière, les procédés de traitement thermique du bois selon l'invention, mettent en oeuvre deux étapes de nettoyage pour accroître la qualité des gaz en matière de propreté.

[0006] L'invention a pour objet un procédé de traite-

ment thermique du bois, comprenant dans l'ordre, une étape de production de gaz chauds et de fumées au moyen d'un générateur de gaz utilisant la biomasse, une étape de traitement des fumées consistant à déshydrater et à dépoussiérer les fumées par la mise en oeuvre de moyens spécifiques. une étape d'acheminement des gaz vers un four, une étape de chauffage du bois dans le four au moyen desdits gaz, et une étape d'extraction des vapeurs, , ladite étape de traitement des fumées s'effectuant au moyen d'un dispositif comprenant une chambre de refroidissement des gaz permettant de déshydrater lesdits gaz, ladite chambre de refroidissement étant prolongée par une première chambre de collecte des condensats issus de la déshydratation des fumées, ladite chambre de collecte étant située en dessous de la chambre de refroidissement, caractérisé en ce que la première chambre de collecte est surmontée par au moins un tube de sortie, dont le diamètre est dimensionné pour ralentir les gaz, et pour permettre la sédimentation des poussières. Autrement dit, le procédé de traitement thermique du bois selon l'invention, reposant sur la génération de gaz chauds au moyen d'une chaudière à biomasse, consacre une étape pleine et entière au nettoyage et à la déshydratation des fumées nocives issues du traitement thermique du bois. En effet, l'utilisation de la biomasse pour engendrer des gaz, entraîne de façon quasiment systématique, l'émission de fumées fortement chargées en eau et en poussières, ayant pour conséquence, de polluer l'atmosphère et d'accroître les risques de nuire à la qualité du traitement thermique du bois. Or, habituellement, le traitement de ces vapeurs pouvait s'effectuer de façon indirecte et partielle, en jouant, par exemple, sur certains paramètres du procédé de traitement du bois, au risque de nuire à la qualité de ce traitement. En instaurant une étape spécifique de déshydratation et de dépoussiérage des fumées avec des moyens spécialement conçus pour remplir ces deux fonctions, les concepteurs du procédé de traitement thermique du bois selon l'invention, accordent une importance capitale à la réalisation du traitement thermique du bois au moyens de gaz réellement propres, pour un résultat optimisé et fiable, sans retombées néfastes sur l'environnement en termes de pollution. Le procédé selon l'invention, s'effectue en continu, au sein d'une installation isolée, sans perte de gaz, entre le générateur de gaz et l'extraction des vapeurs, et fonctionne à une pression basse. Ce procédé s'appuie également sur une étape finale d'extraction des vapeurs, au moyen par exemple de pompes, qui va influencer la géométrie, le dimensionnement et les caractéristiques fonctionnelles du dispositif, développé pour assurer cette phase de dépoussiérage et de déshydratation des fumées. Par la présence de tubes de sortie, les particules solides, qui se sont déposées sur la paroi interne de chacun desdits tubes de sortie, ont tendance à migrer par inertie vers la première chambre de collecte située en dessous. Cette première chambre de collecte sert à la fois de réceptacle pour les condensats issus de la chambre de refroidissement, et pour les par-

ticules solides qui se sont déposées dans chaque tube de sortie. De façon préférentielle, les gaz dans chaque tube de sortie sont ralentis de façon significative. Les condensats, qui se sont déposés sur les parois de la chambre de refroidissement, et qui migrent par inertie vers la première chambre de collecte, vont également servir à piéger les particules solides et les poussières des fumées, en les retenant à leur passage. La chambre de collecte possède ainsi une arrivée des gaz, en provenance de la chambre de refroidissement, ainsi qu'une sortie des gaz par l'intermédiaire de chacun des tubes de sortie.

avantageusement, l'étape de production des gaz au moyen du générateur de gaz est séparée de l'étape de traitement des fumées, par une étape de refroidissement, permettant de faire passer la température des gaz de 900°C à une température inférieure à 200°C. En effet, les opérations de déshydratation et de dépoussiérage des fumées, sont mieux maîtrisées, et donc plus faciles à réaliser sur des gaz refroidis, plutôt que sur des gaz portés à des températures très élevées, voisines de 1000°C. Préférentiellement, les gaz sont refroidis à une température comprise entre 120°C et 200°C. Si cette étape de refroidissement est incluse dans le procédé de traitement thermique du bois selon l'invention, une étape de réchauffage des gaz refroidis devra être ajoutée dans ledit procédé, afin de réaliser l'étape de traitement thermique du bois dans le four avec des gaz suffisamment chauds.

[0007] De façon préférentielle, l'étape de traitement des fumées s'effectue au moyen d'un dispositif comprenant une chambre de refroidissement des gaz, permettant de déshydrater lesdits gaz. En effet, puisque le procédé de traitement thermique du bois est basé sur l'aspiration des fumées, l'une des contraintes à respecter pour ledit procédé est de conserver une pression basse en tout point et à tout moment, dans l'installation prévue pour dérouler ce procédé de traitement du bois. Une augmentation de la perte de charge au passage des éléments de traitement des fumées, se traduit par une perte de débit d'aspiration et donc de puissance de la chaudière. De même, un fonctionnement en dépression et surpression élevée du système, signifie également une hausse de la consommation électrique qui pénalise le bilan énergétique du traitement. Pour toutes ces raisons, la déshydratation des fumées est donc réalisée par un refroidissement des fumées. De façon avantageuse, les fumées sont refroidies à 30°C dans cette chambre de refroidissement ou de déshydratation.

[0008] De façon avantageuse, la chambre de refroidissement est prolongée par une première chambre de collecte des condensats issus de la déshydratation des fumées, ladite chambre de collecte étant située en dessous de la chambre de refroidissement. En effet, les condensats qui se sont déposés sur les parois de la chambre de refroidissement, vont avoir tendance à ruisseler par inertie, le long de ces parois, pour se diriger vers la première chambre de collecte. Il est important de pouvoir

concentrer ces condensats en un lieu bien spécifique et unique, ne risquant pas d'encrasser le dispositif de déshydratation et de dépoussiérage.

[0009] Préférentiellement, la première chambre de collecte est équipée de premiers moyens d'évacuation des condensats. En effet, une fois que les condensats se sont accumulés dans la première chambre de collecte, et afin de limiter les risques d'obturation totale ou partielle du circuit de circulation de gaz, il est souhaitable de pouvoir vider cette première chambre de collecte, au moyen d'une manipulation aisée et rapide, ne nécessitant pas l'interruption du procédé de traitement thermique du bois. Ces premiers moyens d'évacuation peuvent être activés manuellement, ou se déclencher automatiquement une fois un taux seuil de remplissage atteint dans la chambre de collecte. Ces premiers moyens d'évacuation pourraient également se déclencher automatiquement par cycle de temps préprogrammés.

[0010] De façon préférentielle, chaque tube de sortie est muni d'au moins un filtre électrostatique destiné à fixer les poussières. Ces filtres sont disposés de façon transversale dans chaque tube, et ont pour but de retenir toutes les particules solides ou les poussières transportées par les gaz passant dans lesdits tubes. Lesdites particules ou poussières s'agglutinent contre la face inférieure de chaque filtre, et ont tendance à tomber dans la première chambre de collecte. Ces filtres permettent la fixation des poussières sur chaque tube de sortie, pour une perte de charge quasiment nulle.

[0011] De façon avantageuse, la première chambre de collecte est équipée de deuxièmes moyens d'évacuation des particules solides. En effet, pour les mêmes raisons que celles invoquées pour les condensats, il est souhaitable de pouvoir débarrasser la première chambre de collecte, des particules solides ou poussières qui se sont accumulées dans celle-ci, sans avoir à interrompre le procédé de traitement selon l'invention. Ces deuxièmes moyens d'évacuation peuvent être activés manuellement, ou se déclencher automatiquement une fois un taux seuil de remplissage atteint dans la chambre de collecte. Ils pourraient également se déclencher automatiquement par cycle de temps préprogrammés. De façon préférentielle, chaque tube de sortie de la première chambre de collecte, débouche dans une deuxième chambre de collecte située au dessus de la première chambre de collecte, et dotée d'une tubulure de sortie reliée à un système d'aspiration des gaz. Ces moyens d'aspiration permettent d'assurer la circulation continue des gaz dans le dispositif de traitement.

[0012] Avantageusement, chaque tube de sortie (20,21) a un diamètre supérieur ou égal à 200mm.

[0013] Préférentiellement, chaque tube de sortie (20,21) est dimensionné pour faire chuter la vitesse des gaz à une valeur inférieure ou égale à 3m/s.

[0014] L'invention se rapporte également à un dispositif pour réaliser l'étape de traitement des fumées d'un procédé selon l'invention. La principale caractéristique d'un dispositif selon l'invention est qu'il comprend une

chambre de refroidissement présentant un orifice pour l'arrivée des gaz issus du générateur de gaz, ladite chambre de refroidissement débouchant dans une première chambre de collecte, équipée de premiers moyens d'évacuation des condensats et de deuxièmes moyens d'évacuation des particules solides, ladite première chambre étant prolongée par deux tubes de sortie débouchant dans une deuxième chambre de collecte dotée d'une tubulure de sortie reliée à un système d'aspiration, le diamètre desdits tubes étant dimensionné pour réduire la vitesse des gaz.

[0015] Avantageusement, la chambre de refroidissement est verticale, et les deux chambres de collecte sont horizontales, la deuxième chambre étant située au-dessus de la première chambre, et les deux tubes de sortie reliant lesdites chambres de collecte, sont verticaux et sont chacun dotés d'un filtre électrostatique de retenue des poussières.

[0016] Préférentiellement, le dispositif constitue un circuit de gaz isolé, ayant un orifice d'entrée des gaz chauds, et un orifice de sortie des gaz traités. De cette manière il peut venir s'insérer facilement, dans un conduit de gaz chauds, destiné à alimenter un four de traitement thermique du bois.

[0017] Les procédés de traitement selon l'invention, présentent l'avantage de mettre en oeuvre une étape de déshydratation et de dépoussiérage des fumées au moyen d'un dispositif compact, peu encombrant et performant. De plus, le dispositif est conçu pour réaliser ces deux opérations de façon quasi-simultanée, permettant un gain de temps au niveau du procédé de traitement selon l'invention. Enfin, le dispositif de traitement a l'avantage d'être doté de systèmes d'évacuation des condensats et/ou des particules solides récupérés des fumées, évitant un encrassement total ou partiel, pouvant conduire à une interruption du procédé de traitement selon l'invention.

[0018] On donne ci-après une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un procédé de traitement thermique du bois selon l'invention, ainsi que d'un dispositif de traitement des fumées selon l'invention, en se référant aux figures 1 à 2.

- La figure 1 est une vue schématisée des différents blocs matérialisant les différentes étapes d'un procédé de traitement selon l'invention,
- La figure 2, est une vue en perspective d'un dispositif de traitement des fumées selon l'invention.

[0019] En se référant à la figure 1, un procédé de traitement thermique du bois selon l'invention, comprend différentes étapes réalisées en continu, la première étape 1 consistant à produire des gaz chauds, dont la température avoisine 900°C, par l'utilisation de la biomasse. Dans cette configuration, l'émission de gaz chauds s'accompagne de fumées également portées à des températures voisines de 900°C, et qui sont chargées en va-

peurs d'eau et en poussières, la diffusion desdites vapeurs dans l'atmosphère n'étant pas souhaitée pour des raisons de pollution. La deuxième étape 2 d'un procédé selon l'invention, consiste à refroidir les gaz émis au moyen d'un échangeur de refroidissement pour les amener à des températures inférieures à 200°C, et plus spécifiquement à des températures comprises entre 120°C et 200°C. Ces gaz refroidis, demeurant toutefois à des températures largement supérieures à la température ambiante, sont ensuite acheminés vers un dispositif de traitement 10, pour subir une troisième étape 3 de déshydratation et de dépoussiérage, de façon à les rendre propres vis-à-vis de l'atmosphère. Ces deux opérations de dépoussiérage et de déshydratation sont quasi-simultanées, et sont réalisées par le même dispositif de traitement 10. Une fois que les gaz ont été traités, ils ne sont plus qu'à 40°C à la sortie dudit dispositif 10, et doivent donc être soumis à une quatrième étape 4 de réchauffage pour être portés à des températures de l'ordre de 600°C pour assurer le traitement thermique du bois. Ces gaz très chauds et propres sont ensuite acheminés vers un four pour assurer la cinquième étape 5 de traitement thermique du bois à proprement parler. La dernière étape 6 consiste à récupérer les vapeurs de gaz, issues de la combustion dans le four, au moyen d'un système de pompes.

[0020] En se référant à la figure 2, un dispositif de traitement 10 des gaz selon l'invention, comprend un socle 11 multi-pieds tubulaire, surmonté d'une structure de maintien 12 également tubulaire. Le dispositif 10 comprend un orifice d'entrée 13 permettant de recevoir les gaz issus d'un générateur de gaz utilisant la biomasse, et ayant déjà subi une phase de refroidissement au moyen d'un échangeur de refroidissement. De cette manière, les gaz et fumées émis à des températures voisines de 900°C, sont refroidis à des températures comprises entre 120°C et 200°C avant de pénétrer dans le dispositif de traitement 10, ledit dispositif 10 demeurant pleinement efficace pour des gaz dont la température est inférieure à 200°C. L'orifice d'entrée est situé à la partie supérieure du dispositif 10, et est pratiqué au niveau de l'extrémité supérieure 14 d'une chambre de refroidissement 15 cylindrique, dont l'axe de révolution est orienté verticalement. Cette chambre 15 est constituée par un échangeur de refroidissement des fumées, permettant de faire passer leur température de 200°C à 30°C, cette phase de refroidissement conduisant à la déshydratation des fumées. Avantageusement, le diamètre de cette chambre de refroidissement 15 est sensiblement égal à 25mm. L'extrémité inférieure 16 de cette chambre de refroidissement 15 débouche dans une première chambre de collecte 17 cylindrique, dont l'axe de révolution est orienté horizontalement. La jonction entre la chambre de refroidissement 15 et la première chambre de collecte 17 s'effectue au niveau de la partie centrale de la paroi 18 de ladite première chambre de collecte 17. Cette première chambre de collecte 17, qui est placée sous la chambre de refroidissement 15 et qui a, préférentielle-

ment, un diamètre de l'ordre de 700mm, est notamment destinée à récupérer les condensats déposés sur la paroi 19 de la chambre de refroidissement 15, et qui ont tendance à ruisseler par inertie, le long de ladite paroi 19 vers ladite première chambre 17. Cette première chambre 17 de collecte est surmontée de deux tubes 20,21 cylindriques de sortie, prenant naissance au niveau la paroi 18 de cette chambre 17 et se terminant dans la paroi 22 d'une deuxième chambre de collecte 23 cylindrique, dont l'axe de révolution est horizontal, et qui est placée au dessus de la première chambre de collecte 17. Cette deuxième chambre de collecte 23 a, de façon préférentielle, un diamètre de l'ordre de 700mm et est parallèle à la première chambre de collecte 17. Les deux tubes 20,21 reliant les deux chambres de collecte 17,23, se retrouvent en position verticale et ont chacun un diamètre de l'ordre de 300mm. Ils sont donc parallèles à la chambre de refroidissement 15 cylindrique verticale, et sont placés de par et d'autre de ladite chambre 15. Ils sont donc implantés dans la paroi 18 de la première chambre 17 de collecte, en encadrant la chambre de refroidissement 15. Ces deux tubes 20,21 qui sont dimensionnés pour ralentir les gaz à une vitesse de l'ordre de 3m/s, possèdent chacun, au niveau de leur extrémité 24,25 inférieure, un filtre électrostatique 26,27 horizontal, traversant chacun desdits tubes 20,21, et ayant pour but de piéger les poussières ou particules solides des gaz situés dans la première chambre de collecte 17, et qui ont tendance à remonter par les deux tubes 20,21 pour s'acheminer vers la deuxième chambre de collecte 23 supérieure. La première chambre de collecte 17 inférieure, outre le fait de récupérer les condensats de la chambre de refroidissement 15 verticale, récupère également les poussières qui se sont agglutinées au niveau de la paroi inférieure de chaque filtre électrostatique 26,27 placé dans chacun des tubes 20,21. Ces deux tubes 20,21 vont donc servir de lieu de sédimentation des poussières. La première chambre 17 de collecte est équipé de premiers moyens d'évacuation des condensats, sous la forme d'un système de tiroirs 28, placé sous ladite première chambre 17, et dont l'actionnement est sans influence sur la pression régnant dans le dispositif 10 de traitement. Cette première chambre de collecte est également dotée de deuxièmes moyens d'évacuation des poussières, sous la forme d'une vis 29 sans fin, mue par un moteur, ladite vis 29 étant placée aussi sous ladite première chambre 17. La deuxième chambre de collecte 23 dispose d'une tubulure 30 horizontale de sortie, permettant d'acheminer les gaz propres, issus du dispositif de traitement 10, vers un système d'aspiration, ladite tubulure de sortie 30 ayant un diamètre voisin de 100mm. En entrée de dispositif 10, les gaz ont une température comprise entre 120°C et 200°C, et en sortie de dispositif 10, leur température n'est plus que de 40°C environ. Le dispositif de traitement 10 constitue un circuit de gaz isolé, doté d'une entrée 13 et d'une sortie 30, et permet à la fois de déshydrater les gaz par refroidissement, et de les nettoyer, en les débarrassant de leurs poussières.

[0021] Le mode de fonctionnement de ce dispositif de traitement 10 est le suivant. Les gaz chauds issus du générateur de gaz utilisant la biomasse, sont émis à 900°C environ, puis sont refroidis à une température comprise entre 120°C et 200°C, au moyen d'un échangeur de refroidissement placé en amont du dispositif de traitement 10. La notion d'« amont » est à considérer par rapport au sens de propagation des gaz. Les gaz refroidis, mais demeurant toujours chauds par rapport à la température ambiante, pénètrent dans le dispositif de traitement 10 par l'orifice d'entrée 13. Ils traversent d'abord la chambre de refroidissement 15, où ils sont refroidis jusqu'à une température de l'ordre de 30°C, et sont donc déshydratés, les condensats se déposant sur la paroi 19 de cette chambre 15. Les gaz refroidis arrivent ensuite dans la première chambre de collecte 17. Sous l'effet de la pression, ils remontent vers la deuxième chambre de collecte 23, en empruntant les deux tubes de sortie 20,21, dont le diamètre important va réduire leur vitesse de progression à 3m/s. Ils traversent alors les filtres électrostatiques 26,27, qui piègent leurs poussières. Les gaz propres et refroidis à environ 40°C, arrivent dans la deuxième chambre 23 de collecte supérieure, où ils sont alors acheminés, via la tubulure de sortie 30, vers un système d'aspiration. Les condensats déposés sur la paroi 19 de la chambre de refroidissement 15, et les poussières piégées par les deux filtres électrostatiques 26,27, migrent vers la première chambre de collecte 17, d'où ils peuvent être évacués avec les moyens 28,29 appropriés.

Revendications

1. Procédé de traitement thermique du bois, comprenant dans l'ordre,
 - une étape de production (1) de gaz chauds et de fumées au moyen d'un générateur de gaz utilisant la biomasse,
 - une étape de traitement (3) des fumées consistant à déshydrater et à dépoussiérer les fumées par la mise en oeuvre de moyens spécifiques (10), ladite étape s'effectuant au moyen d'un dispositif (10) comprenant une chambre de refroidissement (15) des gaz permettant de déshydrater lesdits gaz, ladite chambre de refroidissement (15) étant prolongée par une première chambre de collecte (17) des condensats issus de la déshydratation des fumées, ladite chambre de collecte (17) étant située en dessous de la chambre de refroidissement (15) et étant surmontée par au moins un tube de sortie (20,21), dont le diamètre est dimensionné pour ralentir les gaz, et pour permettre la sédimentation des poussières,
 - une étape d'acheminement (40) des gaz vers un four,

- une étape de chauffage (5) du bois dans le four au moyen desdits gaz,
- une étape d'extraction (6) des vapeurs,

caractérisé en ce que chaque tube de sortie (20,21) a un diamètre supérieur ou égal à 200mm de manière à faire chuter la vitesse des gaz à une valeur inférieure ou égale à 3m/s.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étape de production (1) des gaz au moyen du générateur de gaz, est séparée de l'étape de traitement (3) des fumées, par une étape de refroidissement (2) permettant de faire passer la température des gaz de 900°C à une température inférieure à 200°C.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première chambre de collecte (17) est équipée de premiers moyens (28) d'évacuation des condensats.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque tube de sortie (20,21) est muni d'au moins un filtre électrostatique (26,27) destiné à fixer les poussières.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la première chambre (17) de collecte est équipée de deuxièmes moyens (29) d'évacuation des particules solides.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 4, **caractérisé en ce que** chaque tube de sortie (20,21) de la première chambre de collecte (17), débouche dans une deuxième chambre (23) de collecte située au dessus de la première chambre de collecte (17), et dotée d'une tubulure de sortie (30) reliée à un système d'aspiration des gaz.
7. Dispositif (10) pour réaliser l'étape de traitement des fumées d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant une chambre de refroidissement (15) présentant un orifice (13) pour l'arrivée des gaz issus du générateur de gaz, ladite chambre de refroidissement (15) débouchant dans une première chambre de collecte (17), équipée de premiers moyens (28) d'évacuation des condensats et de deuxièmes moyens (29) d'évacuation des particules solides, ladite première chambre (17) étant prolongée par deux tubes de sortie (20,21) débouchant dans une deuxième chambre de collecte (23) dotée d'une tubulure de sortie (30) reliée à un système d'aspiration, **caractérisé en ce que** chaque tube de sortie (20,21) a un diamètre supérieur ou égal à 200mm de manière à faire chuter la vitesse des gaz à une valeur inférieure ou égale à 3m/s.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la chambre de refroidissement (15) est verticale, et les deux chambres de collecte (17,23) sont horizontales, la deuxième chambre (23) étant située au dessus de la première chambre (17), et **en ce que** les deux tubes de sortie (20,21) reliant lesdites chambres de collecte (17,23) sont verticaux et sont chacun dotés d'un filtre électrostatique (26,27) de retenue des poussières.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'il** constitue un circuit de gaz isolé, ayant un orifice d'entrée (13) de gaz chauds, et un orifice de sortie (30) des gaz traités.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Holz, umfassend in der Reihenfolge,
 - einen Produktionsschritt (1) warmer Gase und von Rauchgasen mit Hilfe eines Gaserzeugers, der die Biomasse verwendet,
 - einen Behandlungsschritt (3) der Rauchgase, der darin besteht, die Rauchgase durch Anwendung spezieller Mittel (10) zu dehydratisieren und zu entstauben, wobei der Schritt mit Hilfe einer Vorrichtung (10) erfolgt, die eine Kühlkammer (15) der Gase umfasst, die erlaubt, die Gase zu dehydratisieren, wobei die Kühlkammer (15) von einer ersten Sammelkammer (17) der Kondensate aus der Dehydratisierung der Rauchgase verlängert ist, wobei sich die Sammelkammer (17) unter der Kühlkammer (15) befindet und über der sich mindestens ein Ausgangsrohr (20, 21) befindet, dessen Durchmesser bemessen ist, um die Gase zu verlangsamen, und um die Sedimentierung der Stäube zu erlauben,
 - einen Beförderungsschritt (40) der Gase zu einem Ofen,
 - einen Heizschritt (5) des Holzes in dem Ofen mit Hilfe der Gase,
 - einen Extraktionsschritt (6) der Dämpfe,

dadurch gekennzeichnet, dass jedes Ausgangsrohr (20, 21) einen Durchmesser von über oder gleich 200 mm hat, um die Geschwindigkeit der Gase auf einen Wert von unter oder gleich 3 m/s abzusinken.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Produktionsschritt (1) der Gase mit Hilfe des Gaserzeugers vom Behandlungsschritt (3) der Rauchgase durch einen Kühle Schritt (2) getrennt ist, der erlaubt, die Temperatur der Gase von 900 °C auf eine Temperatur unter 200 °C zu bringen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Sammelkammer (17) mit ersten Ableitungsmitteln (28) der Kondensate ausgestattet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Ausgangsrohr (20, 21) mit mindestens einem elektrostatischen Filter (26, 27) ausgestattet ist, der bestimmt ist, die Stäube zu fixieren.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Sammelkammer (17) mit zweiten Ableitungsmitteln (29) der festen Partikel ausgestattet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Ausgangsrohr (20, 21) der erste Sammelkammer (17) in eine zweite Sammelkammer (23) ausmündet, die sich über der ersten Sammelkammer (17) befindet und mit einem Ausgangsrohr (30) ausgestattet ist, das mit einem Gasansaugsystem verbunden ist.
7. Vorrichtung (10) zur Durchführung des Behandlungsschritts der Rauchgase eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend eine Kühlkammer (15), die eine Öffnung (13) für die Ankunft der Gase aus dem Gaserzeuger aufweist, wobei die Kühlkammer (15) in eine erste Sammelkammer (17) ausmündet, die mit ersten Ableitungsmitteln (28) der Kondensate und zweiten Ableitungsmitteln (29) der festen Partikel ausgestattet ist, wobei die erste Kammer (17) von zwei Ausgangsrohren (20, 21) verlängert ist, die in eine zweite Sammelkammer (23) ausmünden, die mit einem Ausgangsrohr (30) ausgestattet ist, das mit einem Ansaugsystem verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Ausgangsrohr (20, 21) einen Durchmesser von über oder gleich 200 mm hat, um die Geschwindigkeit der Gase auf einen Wert unter oder gleich 3 m/s abzusinken.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkammer (15) vertikal ist und die zwei Sammelkammern (17, 23) horizontal sind, wobei sich die zweite Kammer (23) über der ersten Kammer (17) befindet, und dass die zwei Ausgangsrohre (20, 21), die die Sammelkammern (17, 23) verbinden, vertikal sind und jeweils mit einem elektrostatischen Filter (26, 27) zum Zurückhalten der Stäube ausgestattet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine isolierten Gaskreis mit einer Einlassöffnung (13) warmer Gase und einer Auslassöffnung (30) behandelter Gase bildet.

Claims

1. A method for the heat treatment of wood, comprising, in order:

5

- a step for producing (1) hot gases and fumes using a gas generator using biomass,
- a step for treating (3) fumes consisting of dehydrating and removing dust from the fumes by implementing specific means (10), said step being carried out using a device (10) comprising a cooling chamber (15) for the gases making it possible to dehydrate said gases, said cooling chamber (15) being extended by a first collection chamber (17) for condensates derived from the dehydration of the fumes, said collection chamber (17) being situated below the cooling chamber (15) and being topped by at least one outlet tube (20, 21), the diameter of which is dimensioned to slow the gases, and to allow the sedimentation of the dusts,
- a step for conveying (40) gases toward a furnace,
- a step for heating (5) wood in the furnace using said gases,
- a step for extraction (6) of the vapors,

10

15

20

25

30

35

40

45

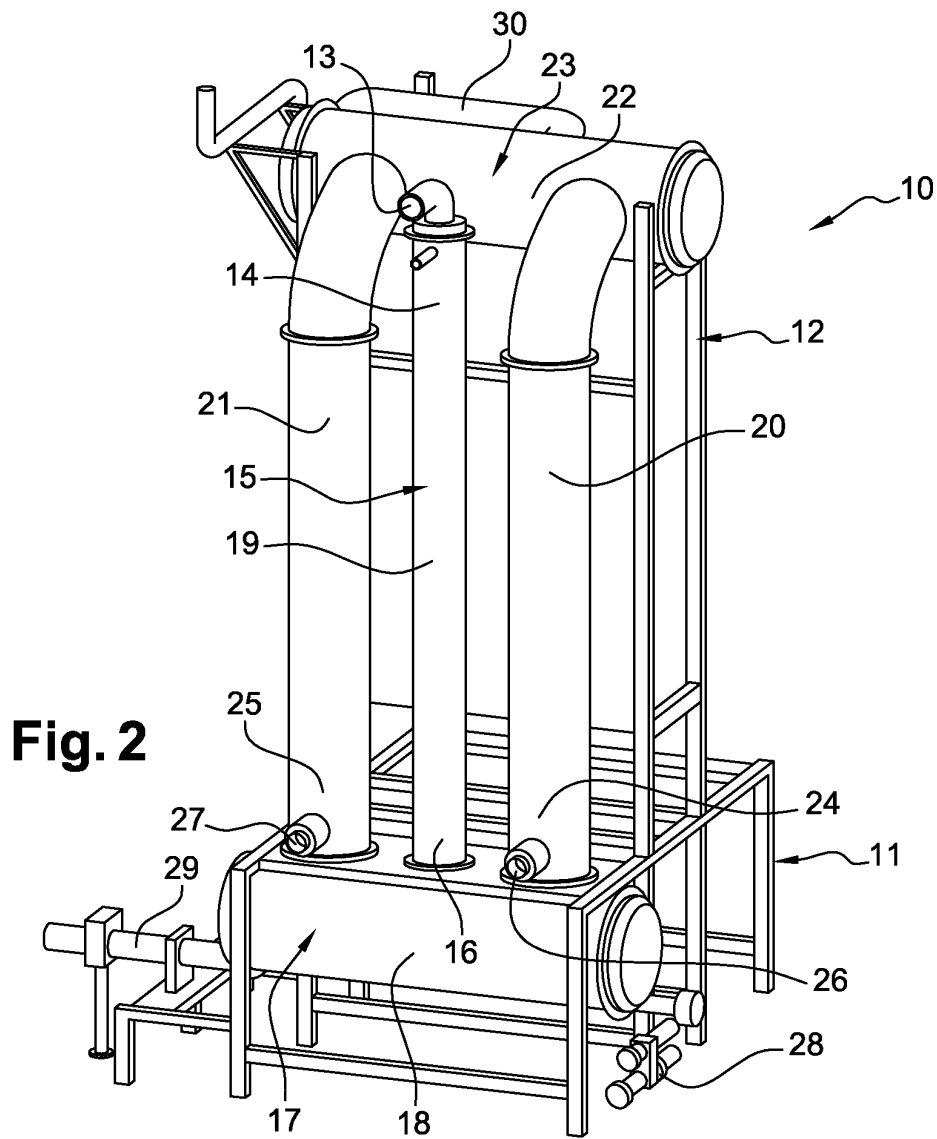
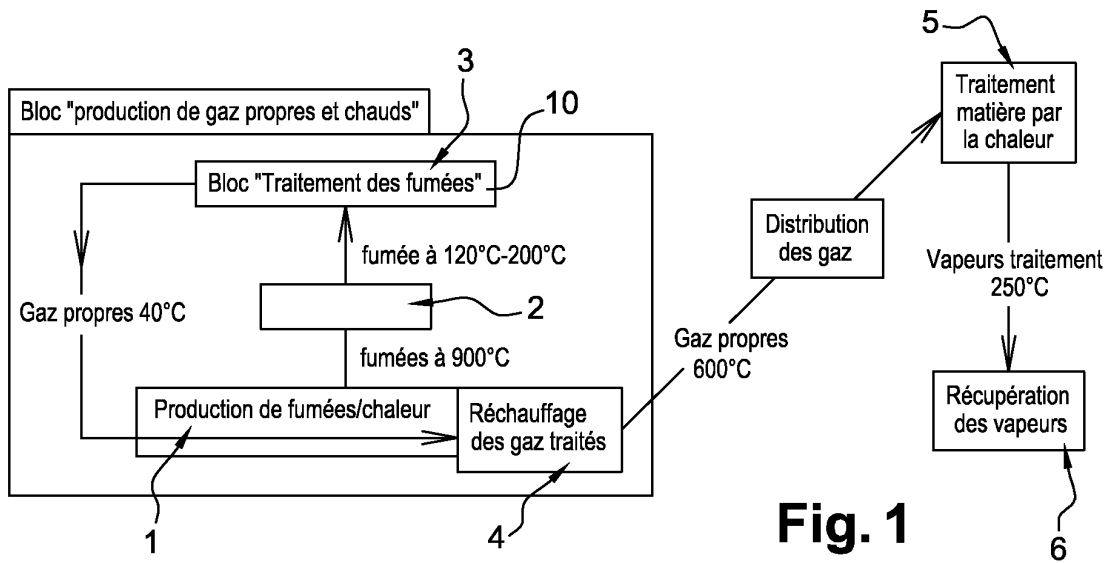
50

55

characterized in that each outlet tube (20, 21) has a diameter larger than or equal to 200 mm so as to cause the speed of the gases to drop to a value below or equal to 3 m/s.

2. The method according to claim 1, **characterized in that** the step for producing (1) gases using the gas generator is separated from the step for treating (3) fumes, by a cooling step (2) making it possible to bring the temperature of the gases from 900°C to a temperature below 200°C.
3. The method according to claim 1, **characterized in that** the first collection chamber (17) is equipped with first means (28) for evacuating condensates.
4. The method according to claim 1, **characterized in that** each outlet tube (20, 21) is provided with at least one electrostatic filter (26, 27) intended to catch dust.
5. The method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the first collection chamber (17) is equipped with second means (29) for evacuating solid particles.
6. The method according to any one of claims 1 or 4, **characterized in that** each outlet tube (20, 21) of the first collection chamber (17) emerges in a second collection chamber (23) situated above the first collection chamber (17), and provided with an outlet tubing (30) connected to a gas suction system.

7. A device (10) for carrying out the step for treating fumes of a method according to any one of claims 1 to 6, comprising a cooling chamber (15) having an orifice (13) for the arrival of gases derived from the gas generator, said cooling chamber (15) emerging in a first collection chamber (17), equipped with first means (28) for discharging condensates and second means (29) for discharging solid particles, said first chamber (17) being extended by two outlet tubes (20, 21) emerging in a second collection chamber (23) provided with an outlet tubing (30) connected to a suction system, **characterized in that** each outlet tube (20, 21) has a diameter larger than or equal to 200 mm so as to cause the speed of the gases to drop to a value below or equal to 3 m/s.
8. The device according to claim 7, **characterized in that** the cooling chamber (15) is vertical, and the two collection chambers (17, 23) are horizontal, the second chamber (23) being situated above the first chamber (17), and **in that** the two outlet tubes (20, 21) connecting said collection chambers (17, 23) are vertical and are each provided with an electrostatic filter (26, 27) for dust retention.
9. The device according to any one of claims 7 or 8, **characterized in that** it constitutes an isolated gas circuit, having a hot gas inlet orifice (13), and a treated gas outlet orifice (30).



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2007147961 A [0003]
- FR 2907884 [0003]