

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 505 647 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **91400818.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F26B 15/14**, **F26B 21/00**,
B28B 11/00

(22) Date de dépôt: **26.03.91**

(43) Date de publication de la demande:
30.09.92 Bulletin 92/40

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI SE

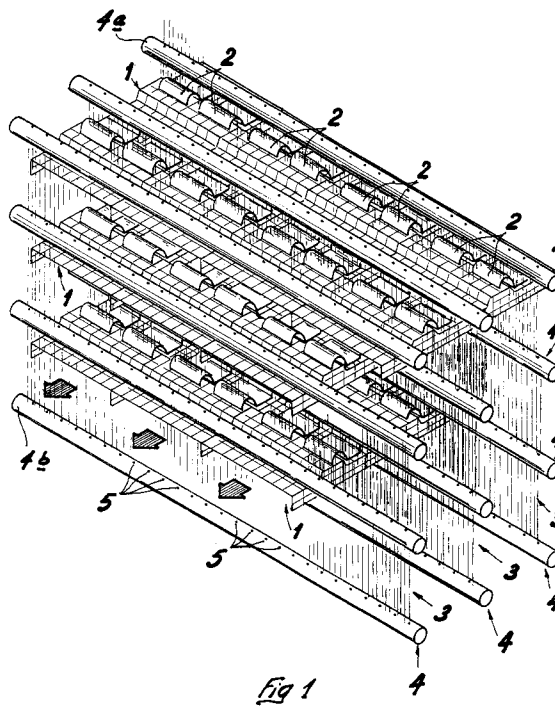
(71) Demandeur: **Lheritier, Robert**
Rue de l'Abbaye
F-21340 Nolay(FR)

(72) Inventeur: **Lheritier, Robert**
Rue de l'Abbaye
F-21340 Nolay(FR)

(74) Mandataire: **Bruder, Michel et al**
Cabinet Michel Bruder Conseil en Brevets
10, rue de la Pépinière
F-75008 Paris(FR)

(54) **Système de séchoir pour le séchage de produits plats humides en pâte céramique.**

(57) Les claies ajourées rigides (1), sur lesquelles les produits, appelés produits verts (2), reposent à plat suivant l'une de leur plus grande face, sont animées d'un mouvement continu ou intermittent, ou encore d'un mouvement de va-et-vient, les produits verts (2) à faire sécher traversant des lames d'air chaud réparties régulièrement sur le trajet desdites claies (1). Le domaine de l'invention est celui de la fabrication industrielle de produits céramiques plats à base d'argile et de marne, notamment de tuiles.



EP 0 505 647 A1

La présente invention concerne un système de séchoir pour le séchage de produits plats humides en pâte céramique, notamment de tuiles.

La fabrication de produits céramiques en terre cuite peut être ainsi résumée : après obtention d'une pâte céramique plastique à base, par exemple, de marne et d'argile, il est conventionnel de façonner ladite pâte par filage et/ou pressage. Les produits ainsi réalisés, appelés par la suite "produits verts", possèdent une teneur en eau qui peut être proche de 20 à 30 %. L'opération consistant à les sécher de manière à obtenir des produits dits "secs" vise à réduire leur teneur en eau à un pourcentage généralement inférieur à 5 %. Dans les procédés modernes, une cuisson à haute température (typiquement 1100 ° Celsius) permet d'obtenir ensuite des produits "cuits" aux qualités diverses. On rappelle également que le durcissement de la pâte céramique humide, sous l'effet plus ou moins rapide d'un apport de chaleur progressif, provoque une densification de cette pâte et son durcissement. Malencontreusement, la densification s'accompagne d'une contraction volumique génératrice de retraits qui tendent à fissurer ou à fendre les produits secs ; or, une discontinuité même microscopique de ces produits conduit inévitablement à leur casse ultérieure.

On connaît un grand nombre de systèmes de séchoirs, les plus connus étant ceux du type des "séchoirs tunnels". Dans cette dernière technique, les produits plats à faire sécher sont placés, après leur façonnage, sur des claies dont la structure est le plus souvent mal adaptée à la ventilation de leur face inférieure. Par ailleurs, les produits à faire sécher peuvent présenter d'importants reliefs (cas notamment des tuiles mécaniques) qui rendent très hétérogène une ventilation dont la direction est généralement parallèle aux faces (c'est-à-dire suivant la direction longitudinale du tunnel de séchage). Il en résulte que la teneur aqueuse des produits plats après séchage est très disparate et peut varier de 3 % à 10 % sur un même produit ; lors de la cuisson, les points ayant la teneur en eau la plus élevée subissent un retrait très important et il peut s'ensuivre, localisée aux alentours de ces points, une fissuration des produits secs.

Pour remédier à ces divers inconvénients, on a proposé un certain nombre de séchoirs où le soufflage d'un air de séchage est localisé plus près des produits, voire s'effectue en cellules fermées ; on connaît notamment le brevet français FR-732799 pour lequel des chambres de séchage distinctes sont séparées les unes des autres par des portes à coulisse, des parois roulantes ou des cloisons analogues. De l'air chaud est soufflé globalement dans la cellule puis est extrait avant d'être recyclé après son réchauffage. Ce dernier procédé ainsi que les diverses autres techniques proposées jusqu'alors

ont cependant l'inconvénient de ne pas pouvoir être industrialisées facilement, puisqu'en fait, il s'avère impossible de réaliser des micro-séchoirs individuels pour chaque tuile ou chaque petit ensemble de tuiles sortant, sur des claies de grandes dimensions, de la zone de façonnage.

La présente invention vise à remédier à tous ces inconvénients en proposant un système de séchoir pour le séchage de produits plats humides en pâte céramique, appelés "produits verts", reposant à plat sur l'une de leur plus grande face sur un ensemble de claies ajourées rigides, ce système étant caractérisé en ce que lesdites claies sont animées d'un mouvement continu, ou intermittent, ou encore d'un mouvement de va-et-vient, les "produits verts" à faire sécher traversant des lames d'air chaud réparties régulièrement sur le trajet desdites claies, aussi bien au-dessus qu'en dessous desdits "produits verts".

Un séchoir mis en oeuvre conformément à ce principe de l'invention se présente alors comme un ensemble de claies ajourées mobiles supportant des "produits verts" à faire sécher, ces claies étant agencées en nappes superposées traversant des rideaux ou lames d'air chaud plus ou moins espacés. L'ensemble de ces claies peut être monté sur un bâti mobile unique permettant de les déplacer, avec une intermittence ou une alternance choisie, au travers des rideaux d'air chaud fixes. De même, il est possible d'alterner les temps de soufflage et les temps de repos lorsque les claies sont fixes en rapport aux organes de soufflage. On notera que la mobilité des claies permet de constituer un "séchoir dynamique" offrant l'avantage d'un séchage de proximité très homogène des produits. Ces derniers bénéficient, en effet, d'un séchage localisé de largeur déterminée par celle des organes de soufflage d'air chaud. Par ailleurs, le mouvement intermittent des claies au travers des rideaux d'air chaud ainsi constitués par des organes de soufflage supérieur et inférieur permettent d'alterner à volonté les phases de soufflage et les phases de repos. On rappelle, à cet égard, que les phases de repos permettent de réhomogénéiser l'humidité dans l'épaisseur des "produits verts" après une première phase de séchage qui ne peut, de toutes les façons, jamais être parfaitement homogène.

Selon la présente invention, on comprend donc que la ventilation des faces inférieure et supérieure des "produits verts" à faire sécher est intermittente, cette intermittence résultant soit d'une alternance de phases de ventilation et de repos, soit du mouvement relatif des organes de ventilation des faces inférieure et supérieure par rapport aux claies supportant les "produits verts" à faire sécher, soit encore d'une combinaison de ces deux effets.

On peut également prévoir, afin d'éviter un accident dû à un arrêt inattendu du mouvement

relatif des claies et des organes de soufflage d'air chaud, que les organes de ventilation soient animés d'un mouvement d'oscillation faisant en sorte que les rideaux d'air chaud que traversent les claies ne soient pas fixes mais balayent en permanence de petites surfaces des "produits verts" à faire sécher. Cette oscillation des rideaux d'air chaud permet également d'éviter la formation de zones surchauffées à la surface desdits produits.

On notera que l'aspiration des buées résultant du séchage peut être obtenue par un extracteur ou un dispositif d'aspiration unique disposé à l'intérieur du séchoir. On pourrait, bien entendu, également envisager de disposer des extracteurs à proximité des organes de ventilation d'air chaud, mais cette disposition compliquerait inutilement le dispositif.

Un avantage résultant du soufflage d'air chaud perpendiculairement aux faces des "produits verts" à faire sécher est le gain sur la vitesse de séchage par rapport à un séchage "parallèle" effectué en séchoir tunnel, qui non seulement s'avère inhomogène, mais contribue d'une manière moindre à sécher le "produit vert" dans la masse.

D'autres caractéristiques et avantages du système de séchoir selon l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre de plusieurs variantes données à titre d'exemples non limitatifs en référence au dessin annexé sur lequel :

- la figure unique est une vue en perspective d'un ensemble de claies supportant des "produits verts" à faire sécher traversant un ensemble de rideaux d'air chaud soufflé perpendiculairement aux faces des produits, aussi bien au-dessus qu'en dessous desdites claies.

Conformément à cette figure, un système de séchoir suivant l'invention comporte un ensemble de claies 1 supportant des "produits verts" 2 à faire sécher. Le nombre de "produits verts" 2 placés le long d'une claie 1 est variable et dépend des paramètres géométriques respectifs de la claie 1 et desdits "produits verts" 2, ceux-ci étant généralement juxtaposés sur ladite claie 1. Sur la figure, on a représenté des tuiles mécaniques mais l'invention s'applique également à tout "produit vert" 2 normalement plat. La forme de la claie 1 n'est bien entendu pas quelconque et, en particulier, on peut réaliser un support ajouré rigide embouti au moyen d'une empreinte appropriée à la forme des "produits verts" 2. A cet effet, on pourrait réaliser un support ajouré rigide comportant des mailles délimitées par du fil en acier inoxydable de 1,5 mn de diamètre, ces mailles ayant une superficie de 60 mn X 60 mn (une tuile ayant typiquement un encombrement hors tout de 20 cm X 40 cm). En fait, la structure de la claie 1 doit être conçue de manière en ce qu'en se rétractant sous l'effet du

séchage, (le retrait peut atteindre environ 20 % de la dimension initiale du "produit vert" 2), la matière constituant ledit produit 2 n'accroche pas les mailles de la claie 1, au risque de se briser. Le produit 2 doit ainsi pouvoir glisser sur la claie 1. En outre, il est évident que la claie 1 doit être perméable au flux de ventilation soufflé sous forme de rideaux d'air chaud 3 normalement parallèles et orthogonaux au sens de défilement des claies 1.

Les claies 1 représentées sur la figure peuvent être animées d'un mouvement continu ou d'un mouvement intermittent ou encore subir un mouvement de va-et-vient, soit individuellement par rapport à un ensemble de galets les entraînant à l'intérieur du séchoir, soit collectivement, l'ensemble des claies 1 étant alors animées globalement de mouvements de va-et-vient par rapport à un ensemble d'organes de soufflage 4 orthogonaux.

Ces derniers peuvent être du type représenté à titre d'exemple sur la figure, à savoir un organe de ventilation supérieur 4a et un organe de ventilation inférieur 4b constitués par une nappe de conduits juxtaposés parallèlement les uns aux autres, chaque nappe étant située à une distance des claies 1 permettant le soufflage du fluide de ventilation chaud à proximité des faces supérieure et inférieure de "produits verts" 2 à faire sécher reposant sur lesdites claies 1.

Le soufflage du fluide chaud s'effectue au travers d'orifices 5 disposés le long des conduits, ces orifices 5 étant placés au moins d'un côté dudit conduit se trouvant en regard des faces supérieures ou des faces inférieures des "produits verts" 2 reposant sur les claies 1 défilant juste au-dessus ou juste en-dessous de ladite nappe des conduits d'air chaud.

Suivant une autre caractéristique de la présente invention, les conduits peuvent osciller selon leur axe longitudinal suivant un mouvement de va-et-vient susceptible d'éviter la formation de zones surchauffées à la surface des "produits verts" 2 en train de sécher, particulièrement en cas d'arrêt accidentel ou volontaire du défilement des claies 1 à travers le séchoir. Dans ces conditions, les rideaux d'air chaud 3 générés par les conduits ne sont pas fixes et continuent à sécher les deux faces des produits 2 sans surchauffe préjudiciable.

Les pertes de charge que subit le flux de ventilation chaud dans les conduits peuvent, par ailleurs, être normalement calculées par l'homme du métier ordinaire, les puissances de soufflage étant choisies selon la puissance de la centrale de soufflage dont on dispose.

Selon une autre disposition de l'invention non représentée sur la figure, les conduits percés d'orifices 5 et générant des rideaux d'air chaud 3 successifs sur le trajet des claies 1 peuvent être remplacés par des tambours soufflants portant des

galets d'entraînement des claies. En tournant sur eux-mêmes, les tambours soufflants, également percés d'orifices répartis d'une manière convenable sur le fût desdits tambours, font, d'une part, avancer ou osciller les claies 1 qu'ils supportent et, d'autre part, permettent de déplacer les rideaux d'air chaud 3 qui sont créés au travers des orifices ménagés sur les fûts desdits tambours.

Etant donné que diverses modifications peuvent être apportées aux formes de réalisation décrites ci-dessus sans se départir du cadre de l'invention, il est évident que tous les détails contenus dans la description ci-dessus ou illustrés dans le dessin annexé sont donnés à titres d'exemples non limitatifs.

Le domaine de l'invention est celui de la fabrication industrielle de produits céramiques plats à base d'argile et de marne, notamment de tuiles.

Revendications

1. Système de séchoir pour le séchage de produits plats humides en pâte céramique, appelés produits verts (2), reposant à plat suivant l'une de leur plus grande face sur un ensemble de claies (1) ajourées rigides, système caractérisé en ce que lesdites claies (1) sont animées d'un mouvement continu ou intermittent, ou encore d'un mouvement de va-et-vient, les produits verts (2) à faire sécher traversant des rideaux d'air chaud (3) répartis régulièrement sur le trajet desdites claies (1). 5
2. Système de séchoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ventilation des faces inférieures et supérieures des produits verts (2) à faire sécher est intermittente, cette intermittence résultant soit d'une alternance des phases de ventilation et de repos, soit du mouvement relatif des organes de ventilation (4) des faces inférieures et supérieures par rapport aux claies (1) supportant les produits verts (2) à faire sécher, soit encore d'une combinaison de ces deux effets. 10
3. Système de séchoir suivant la revendication 2, par lequel les organes de ventilation supérieur (4a) et inférieur (4b) des produits verts (2) à faire sécher sont constitués par une nappe de conduits juxtaposés parallèlement les uns aux autres, le long desquels sont ménagés des orifices (5) permettant le soufflage d'un fluide chaud à proximité desdites faces, système caractérisé en ce que lesdits conduits oscillent selon leur axe longitudinal suivant un mouvement de va-et-vient susceptible d'éviter la formation de zones surchauffées à la surface desdits produits (2). 15
4. Système de séchoir suivant la revendication 2, par lequel les organes de ventilation (4) des faces supérieures et inférieures des produits verts (2) à faire sécher comprennent, à proximité des claies (1) supportant lesdits produits verts (2), un ensemble de moyens de soufflage d'un fluide chaud constitué de tambours soufflants tournant suivant des axes perpendiculaires à la direction longitudinale desdites claies (1), système caractérisé en ce que lesdits tambours soufflants servent avantageusement à supporter des galets d'entraînement desdites claies (1). 20
5. Système de séchoir pour le séchage de produits plats humides en pâte céramique, appelés produits verts (2), reposant à plat sur l'une de leur plus grande face sur un ensemble de claies (1) ajourées rigides, caractérisé par des claies (1) à grille mobiles supportant lesdits produits verts (2) à faire sécher, ces claies (1) étant agencées en nappes superposées traversant des rideaux d'air chaud (3) plus ou moins espacés, aussi bien sur le dessus que sur le dessous desdites claies (1). 25

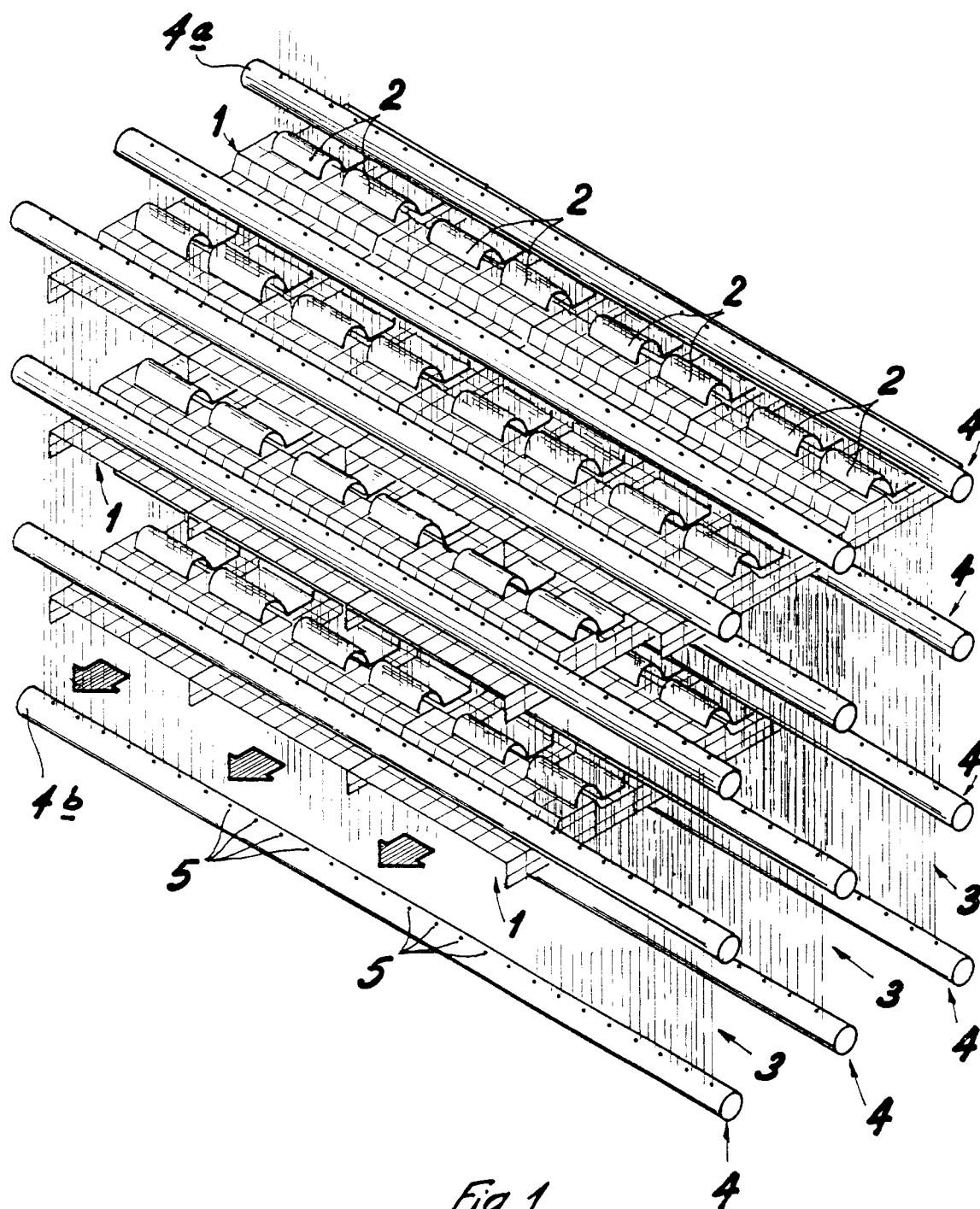


Fig 1



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0818

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
E	FR-A-2 652 410 (LHERITIER) * le document en entier * ---	1-5	F26B15/14 F26B21/00 B28B11/00
X	DE-A-2 249 916 (GEBRÜDER NETZSCH)	1,2,5	
Y	* le document en entier * ---	3	
Y	DE-A-2 405 870 (WAGNER) * page 11, alinéa 2; figures * ---	3	
X	GB-A-2 147 399 (VE WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHER BETRIEB KERAMIK)	1	
A	* le document en entier * ---	3	
A	DE-A-3 245 282 (KNIPISM "SAVODPROEKT") * le document en entier * ---	1,2	
A	DE-A-2 007 589 (GEBR. NETZSCH) * le document en entier * ---	1	
A	US-A-2 137 104 (ZADEMACH) * le document en entier * ---	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-4 294 021 (TURNBULL ET AL) * le document en entier * ---	3	F26B B28B C04B
A	CH-A-666 341 (INAUEN MASCHINEN AG) ---		
A	FR-A-2 127 571 (LEISENBERG) ---		
A	US-A-1 332 657 (ANDREWS) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 NOVEMBRE 1991	Examineur SILVIS H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			